

Bezugspreis  
 vierteljährlich  
 bei Abholung in der Druckerei  
 5 M.; bei Bezug durch die Post  
 und den Buchhandel 6 M.;  
 unter Streifband für Deutsch-  
 land, Österreich-Ungarn und  
 Luxemburg 8,50 M.,  
 unter Streifband im Welpost-  
 verein 10 M.

# Glückauf

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Anzeigenpreis  
 für die 4 mal gespaltene Nonp-  
 Zeile oder deren Raum 25 Pf.  
 Näheres über Preis-  
 ermäßigungen bei wiederholter  
 Aufnahme ergibt der  
 auf Wunsch zur Verfügung  
 stehende Tarif.  
 Einzelnummern werden nur in  
 Ausnahmefällen abgegeben.

Nr. 23

8. Juni 1912

48. Jahrgang

### Inhalt:

	Seite	Seite
Der Sicherheitsfaktor der Schachtförderseile. Von Professor Fr. Herbst, Aachen . . . . .	897	entstandenen Bergwerk für Bergschäden des Vor- besitzers . . . . . 921
Der südlichste Zechsteinaufschluß im Deck- gebirge des rechtsrheinischen Steinkohlen- gebirges. Von Bergassessor Kukuk, Geologen der Westfälischen Berggewerkschaftskasse zu Bochum . . . . .	908	Verkehrswesen: Wagengestellung zu den Zechen, Kokereien und Brikettwerken des Ruhrkohlen- bezirks. Wagengestellung zu den Zechen, Kokereien und Brikettwerken der wichtigern deutschen Berg- baubezirke. Amtliche Tarifveränderungen . . . . .
Verwendung von Eisenbeton beim Schacht- bau an Stelle von Mauerwerk. Von Dipl.-Ing. Elwitz, Düsseldorf . . . . .	910	Volkswirtschaft und Statistik: Tödliche Ver- unglückungen beim Bergwerksbetriebe im Ober- bergamtsbezirk Halle a. S. im Jahre 1911 . . . . .
Beschlußunfähigkeit der Verteilungsstelle für die Kaliindustrie bei unvollständiger Be- setzung. Von Gerichtsassessor Dr. Zimmer- mann, Bonn . . . . .	913	Marktberichte: Ruhrkohlenmarkt im Monat Mai 1912. Essener Börse. Düsseldorfer Börse. Vom englischen Kohlenmarkt. Vom amerikanischen Eisen- und Stahlmarkt. Marktnotizen über Nebenprodukte. Notierungen auf dem englischen Kohlen- und Frachtenmarkt. Metallmarkt (London) . . . . .
Die Entwicklung des Verkehrs auf dem Dort- mund-Ems-Kanal . . . . .	917	Patentbericht . . . . . 927 Bücherschau . . . . . 931 Zeitschriftenschau . . . . . 933 Zuschriften an die Redaktion . . . . . 935 Personalien . . . . . 936
Markscheidewesen: Beobachtungen der Erdbeben- station der Westfälischen Berggewerkschaftskasse in der Zeit vom 27. Mai bis 3. Juni 1912 . . . . .	921	
Gesetzgebung und Verwaltung: Haftung des Rechtsnachfolgers bei einem durch Konsolidation		

### Der Sicherheitsfaktor der Schachtförderseile<sup>1</sup>.

Von Professor Fr. Herbst, Aachen.

Während in den übrigen Gebieten der Bergbau-  
 technik die neuzeitlichen Einrichtungen und Hilfsmittel  
 Wesensverschiedenheiten gegenüber den früher benutzten  
 zeigen, indem z. B. die Wasserhaltung mit Hilfe von  
 Zentrifugalpumpen, die Verfahren des Schachtabteufens,  
 die Ausbildung der Atmungsrichtungen, die Sicher-  
 heitslampe, die Sicherheitssprengstoffe, die Schräm-  
 maschinen Neuerungen darstellen, die in den frühern  
 Jahrhunderten keine Vorläufer finden, ist die Schacht-  
 förderung trotz ihrer gegen früher außerordentlich ge-  
 steigerten Wichtigkeit doch auch heute noch im wesent-  
 lichen nichts anders als die alte Haspelförderung, nur  
 daß selbstverständlich die Bauart des Haspels selbst

den so stark gesteigerten Ansprüchen entsprechend ver-  
 ändert worden ist.

Sie ragt so mit ihrem ungleichförmigen und stoß-  
 weisen Betrieb gewissermaßen als ein Rest einer auf den  
 meisten andern Gebieten überwundenen technischen  
 Vergangenheit in unsere so hoch entwickelte Technik  
 hinein.

Zwar sind einige Bestrebungen zu verzeichnen, sich  
 von dem lästigen Zwischenmittel des Förderseiles frei-  
 zumachen (Zahnstangenförderung, pneumatische und  
 Wasserauftriebförderung), doch hat keines dieser Ver-  
 fahren Aussicht auf Anwendung in absehbarer Zeit.  
 Die Becherwerksförderung kommt für große Teufen  
 nicht in Betracht. Die „Tandem“-Förderung, d. h. die  
 Förderung in Absätzen, verringert die Seilchwierig-  
 keiten, beseitigt sie aber nicht. Daher muß auch für

<sup>1</sup> Dieser Aufsatz war schon abgeschlossen, ehe mir die Abhandlung  
 von Speer: „Die Sicherheit der Förderseile“ in dieser Zeitschrift sowie  
 das Buch von Möhrle: „Fördermittel bei der Schachtförderung“ zu  
 Gesicht kamen, so daß diese Veröffentlichungen nicht mehr berück-  
 sichtigt werden konnten.

die größern Teufen nach wie vor mit der Unvollkommenheit der »verbesserten Haspelförderung« noch gerechnet werden, d. h. im besondern mit den Mängeln der Förderseile.

Diese, denen der alte Bergbau keine besondere Wichtigkeit beizumessen brauchte, spielen heute anerkanntermaßen eine sehr bedeutsame Rolle. Ihre Bedeutung hat im Vergleich mit derjenigen der andern Schachtfördereinrichtungen stark zugenommen, und diese Zunahme wird mit dem Vordringen in größere Teufen in noch höherm Maße wachsen. Daher ist mit Recht bei den Betrachtungen, die schon vielfach über die Maßnahmen für das Vordringen in größere Teufen angestellt worden sind<sup>1</sup>, immer der Seilfrage besondere Beachtung gewidmet worden.

Im folgenden soll diese Frage wieder einmal beleuchtet werden, u. zw. diesmal von dem Gesichtspunkte des Sicherheitsfaktors aus.

Der deutsche Bergbau (abgesehen von dem aus wesentlich geringern Teufen fördernden Braunkohlenbergbau) bewegt sich allerdings im großen Durchschnitt noch in Teufen zwischen 300 und 500 m. Jedoch ist bereits eine erhebliche Anzahl von Förderungen mit 500 m und darüber vorhanden<sup>2</sup>, und die 1000 m-Grenze ist in einigen Fällen nahezu erreicht, in andern (Zeche Westfalen bei Ahlen) sogar schon überschritten worden.

Was die Förderlast betrifft, die außer der Teufe auf die Stärke und Beanspruchung der Förderseile von wesentlichem Einfluß ist, so muß auf das Bestreben Rücksicht genommen werden, diese Last mit wachsender Teufe nicht nur nicht zu verringern, sondern im Gegenteil immer mehr zu steigern, um so die Verringerung der Förderleistung durch den größern Zeitaufwand bei tiefen Schächten wieder wettzumachen. Daher kann für den deutschen Bergbau vorderhand eine Verringerung der Förderlasten nicht erwartet werden. Eine solche würde allerdings in erheblichem Maße durch den Übergang von der Gestellförderung zur Gefäßförderung (Skipförderung) ermöglicht werden. Jedoch sind gerade bei dem am meisten für die Förderung großer Lasten aus großen Teufen in Betracht kommenden Steinkohlenbergbau viele Schwierigkeiten zu überwinden, ehe ein solches Förderverfahren angenommen werden kann. Daher soll den folgenden Betrachtungen die bisherige Gestellförderung zugrunde gelegt werden.

Die erhöhte Beanspruchung der Förderseile durch die gesteigerten Teufen und Förderlasten hat naturgemäß unter dem Einfluß des z. Z. vorgeschriebenen Sicherheitsfaktors eine wesentliche Steigerung der Seildurchmesser und -gewichte nach sich gezogen. Allerdings beträgt im Ruhrbezirk bei den Seilen für Trommelförderungen der Anteil der Seile mit mehr als 10 kg/m z. Z. erst 5,8% und derjenige der Seile mit mehr als 12 kg/m nur 0,63%; jedoch sind diese Zahlen bei den

in größern Teufen arbeitenden Treibscheibenseilen bereits 21,5 und 3,5%. Der Bezirk Breslau weist z. Z. einen Anteil der Seile mit mehr als 10 kg/m von 12,2%, mit mehr als 12 kg/m von 5,4% auf, und im Saarbezirk haben 11,6% aller Seile ein Gewicht von über 10 kg/m<sup>1</sup>.

Durch die Verwendung schwerer Seile wird naturgemäß der Betrieb nicht nur erschwert, sondern auch gefährdet, wie weiter unten näher ausgeführt werden soll.

Die nächstliegende Wirkung des Seilgewichtes ist die unmittelbare, die sich in der Erhöhung der statischen Drücke in Fördermaschine und Seilscheibengerüst äußert und zu einer nicht unwesentlichen Verstärkung und Verteuerung dieser Anlagen führt. Bei der Fördermaschine ist im besondern noch die notwendige Vergrößerung der Trommel- und Treibscheibendurchmesser zu berücksichtigen, der eine im Verhältnis stärkere Vergrößerung der Gewichte und Preise entspricht. Wird, was für größere Teufen die Regel bildet, mit Unterseil gefördert, so kommt noch die Verstärkung der Fördergestelle und Fangvorrichtungen hinzu. Sehr wesentlich sind aber auch die mittelbaren Wirkungen des Seilgewichtes in Gestalt von dynamischen Kräften, die bei der Schachtförderung entfesselt werden. Hier macht sich der Einfluß des Seilgewichtes auf die Fördermaschine nach Bauart, Steuerung und Handhabung sehr stark bemerklich. Besonders groß ist diese Einwirkung auf die Maschinen mit Seiltrommeln, da deren Breite und damit ihr Gewicht infolge der mit zunehmender Teufe wachsenden Dicke der Seile in ganz anderm Maßstabe zunimmt als diejenigen der Treibscheiben. Da jedoch die Verwendung der Trommelmaschine bei großen Teufen mehr und mehr zurückgeht, so ist diesem Gesichtspunkte nur eine geringere Bedeutung beizumessen.

Eine nicht unerhebliche Gewichtersparnis wurde nun allerdings durch die patentverschlossenen Seile infolge des Wegfalles der Hanfseelen erreicht. Jedoch sind bekanntlich diese Seile wegen ihrer sonstigen Nachteile wieder aus der Schachtförderung verschwunden, so daß mit ihnen nicht mehr gerechnet werden kann. Bei den Seilen mit Drahtseelen in den Litzen aber, die sich bewährt haben, ist die Verringerung des toten Gewichtes nur unbedeutend. Was ferner die gewichtsparende Verjüngung der Förderseile betrifft, so ist dieses Mittel freilich bei der Bobinenförderung mit Pflanzenfaserseilen in großem Umfange und mit gutem Erfolge verwendet worden. Dagegen kommt es für unsern Bergbau nach dem gegenwärtigen Stande seiner Einrichtungen nicht in Betracht. Denn die Bandseile haben sich für Stahl, der für die bei uns üblichen großen Förderlasten allein in Frage kommen kann, nicht bewährt, so daß also die Verjüngung nur für Rundseile in Betracht kommen würde. Gegen sie spricht aber von vornherein die Unmöglichkeit, ihr Gewicht, dessen Ausgleich sich bei verjüngten Bandseilen durch die Gleichheit der statischen Momente ohne weiteres ergibt, durch Unterseil auszugleichen, so daß sie keine Aussicht auf Einführung haben, zumal bei der fortschreitenden Verwendung der Treibscheibenförderung.

<sup>1</sup> vgl. z. B. Poussigue: Conditions d'exploitation en grande profondeur, Paris 1899. Tomson: Förderanlagen für große Teufen, Glückauf 1898, S. 445; Hrabák: Die Drahtseile, Berlin, 1902; Moldenhauer: Wirtschaftliche Schachtförderung aus großen Teufen, Glückauf 1911, S. 1948.

<sup>2</sup> Der Anteil der Schachtförderungen mit mehr als 500 m Teufe beläuft sich z. B. gegenwärtig für den Ruhrbezirk auf rd. 27%. für den Saarbezirk auf nahezu 10%, vgl. Glückauf 1912, S. 335 und 378.

<sup>1</sup> s. Glückauf 1912, S. 426.

Hiernach muß man sich bei der Besprechung der Frage, inwieweit eine Herabdrückung des Seilgewichtes durch eine Verringerung des Sicherheitsfaktors zulässig erscheint, auf die gewöhnlichen geflochtenen Stahlrundseile von gleichbleibendem Querschnitt beschränken.

## I.

Die Frage der Zunahme des Seilquerschnitts mit der Teufe ist schon verschiedentlich, in den letzten Jahren z. B. von Baumann<sup>1</sup>, behandelt und dabei das unverhältnismäßig schnelle Wachsen des Querschnitts mit der Teufe betont worden. Sie darf aber bei ihrer Wichtigkeit wohl im folgenden nochmals kurz unter Klarlegung des rechnerischen Zusammenhanges erörtert werden.

Wenn man mit  $S$  den Seilquerschnitt in  $qm$ , mit  $t$  die zulässige Zugbeanspruchung in  $kg/qm$ , mit  $Q$  die Förderlast in  $kg$ , mit  $T$  die Schachtteufe in  $m$  und mit  $\gamma$  das Gewicht eines Kubikmeters Seil in  $kg$  bezeichnet, so gilt für den am stärksten beanspruchten Seilquerschnitt die Gleichung:

$$S \cdot t = Q + \gamma \cdot S \cdot T,$$

woraus sich für den Seilquerschnitt und damit auch für das Seilgewicht die Beziehung ergibt:

$$S = \frac{Q}{t - \gamma \cdot T}$$

An dieser schlichten, aber unerbittlichen Gleichung hängt ein gutes Stück der Zukunft unserer Schachtförderseile. Sie verdient daher wohl eine schärfere Beleuchtung.

Auf der rechten Seite ist, wenn wir die Rechnung für eine bestimmte Förderlast durchführen wollen,  $Q$  konstant. Der Faktor  $\gamma$  ist, obwohl er je nach der Beschaffenheit des verwendeten Drahtes und je nach dem Flechtwinkel und den Hanfeinlagen etwas schwankt, in den einzelnen Fällen nicht sehr verschieden. Daher sollen in dieser Rechnung der Einfachheit halber die verschiedenen Größen von  $\gamma$  (die etwa zwischen 8500 und 10 100 liegen) unberücksichtigt bleiben;  $\gamma$  soll gleich 9500 angenommen werden.

Veränderlich sind dagegen die Größen  $t$  und  $T$ ; u. zw. ist, wenn  $p$  die Bruchfestigkeit des Drahtes und  $\varepsilon$  den Sicherheitsfaktor bezeichnet,  $t = \frac{p}{\varepsilon}$ , wächst also mit abnehmendem  $\varepsilon$ . Die Gleichung zeigt zunächst ganz allgemein die Form  $x = \frac{\text{const}}{y}$ , d. h. die Form der

Asymptotengleichung einer gleichseitigen Hyperbel, läßt also erkennen, daß die Abhängigkeit des Seilquerschnitts von der Teufe nicht einfach proportional, sondern von einer gewissen Grenze an rasch zunehmend ist. Das liegt eben daran, daß mit wachsender Seillänge zunächst infolge der Mehrbelastung des tragenden Querschnitts dieser entsprechend wachsen muß, damit aber gleichzeitig wieder das Einheitgewicht des Seiles steigt und diese Gewichtszunahme nochmals wieder auf den tragenden Querschnitt zurückwirkt. Nun ist aber noch zu berücksichtigen, daß  $y$  keine einheitliche Größe,

sondern eine Differenz ist, also (falls man die Rechnung zunächst für ein bestimmtes  $t$  durchführt),

$$y = t - \gamma_1$$

ist. Eine solche Differenz ändert sich aber ganz verschieden, jenachdem  $\gamma_1$  fast gleich Null oder im Gegenteil nahezu gleich  $t$  ist. Im erstern Falle wirkt eine Änderung von  $\gamma_1$  nur sehr unwesentlich auf  $y$  zurück; im letztern Falle ändert sich aber  $y$  mit einer kleinen Änderung von  $\gamma_1$  schon unverhältnismäßig stark. Ist z. B.  $\gamma_1 = 0,98 t$ , so wird  $y = 0,02 t$ . Ändert man nun  $\gamma_1$  nur um nicht ganz 1%, indem man  $\gamma_1 = 0,99 t$  setzt, so wird  $y = 0,01 t$ , verringert sich also um 50%. Dieses letztere Abhängigkeitsverhältnis tritt aber hier in den Vordergrund, indem bei wachsendem  $T$  der Ausdruck  $\gamma \cdot T$  immer näher an  $t$  herankommt. Somit vereinigt sich der Hyperbelcharakter der Gleichung im allgemeinen und die Wirkung der Differenz im Nenner im besondern zu einer erheblichen Verschärfung der Abhängigkeit zwischen  $S$  und  $T$  mit wachsendem  $T$ . Nimmt man z. B. ein Seil von 150  $kg/qm$  und einem Sicherheitsfaktor 10, so wird  $t = 15 000 000$ . Bei  $Q = 10 000$  und  $T = 300$  ergibt sich dann

$$S = \frac{10 000}{15 000 000 - 2 850 000} \\ = 0,000 823 \text{ qm} = \mathbf{823} \text{ qmm.}$$

Eine Vergrößerung von  $T$  um 10%, also auf 330 m, führt auf die Gleichung

$$S = \frac{10 000}{15 000 000 - 3 135 000} \\ = 0,000 843 \text{ qm} = \mathbf{843} \text{ qmm,}$$

d. h. auf eine Zunahme des Seilquerschnitts von

$$\frac{20 \cdot 100}{823} = \mathbf{2,43} \%$$

Dagegen erhält man bei  $T = 1200$

$$S = \frac{10 000}{15 000 000 - 11 400 000} \\ = 0,00 278 \text{ qm} = \mathbf{2 780} \text{ qmm,}$$

und eine Vergrößerung von  $T$  um gleichfalls 10% wie vorhin führt auf die Gleichung

$$S = \frac{10 000}{15 000 000 - 12 550 000} \\ = 0,004 080 \text{ qm} = \mathbf{4 080} \text{ qmm,}$$

d. h. auf eine Zunahme des Seilquerschnittes von

$$\frac{1 300 \cdot 100}{2 780} = \mathbf{46,8} \%$$

Ähnliche Ergebnisse erhält man, wenn man bei konstantem  $T$  die Größe  $t$  abnehmen, d. h. bei gleicher Bruchfestigkeit den Sicherheitsfaktor zunehmen läßt.

Die große Bedeutung dieser rechnerischen Ergebnisse rechtfertigt wohl diese zunächst etwas weitschweifig erscheinende Betrachtung.

Da nun die Teufe sich unserer Einwirkung entzieht, so bleibt zur Verringerung des Seilgewichtes bei gleicher Bruchfestigkeit  $p$  nur noch die Verringerung des Sicherheitsfaktors  $\varepsilon$  übrig. Wie groß die Bedeutung des Sicherheitsfaktors für große Teufen ist, und wie unverhältnismäßig sie von einer gewissen Grenze an mit der Teufe zunimmt, zeigt die Zahlentafel auf Seite 901,

<sup>1</sup> s. Glückauf 1910, S. 1523.

in welcher der Seilquerschnitt für eine gleichmäßige Förderlast von 10 000 kg nach verschiedenen Sicherheitsfaktoren und Teufen ermittelt worden ist.

Einen Überblick über die Ergebnisse ermöglichen die 3 Schaubilder (s. die Abb. 1—3), welche die unverhältnismäßige Zunahme des Seilquerschnittes mit wachsender Teufe bei den großen Sicherheitsfaktoren im Gegensatz zu der ganz unerheblichen Zunahme bei kleinen Sicherheitsfaktoren scharf hervortreten lassen.

Um die Seilgewichte zu erhalten, muß man die Querschnitte noch mit der Teufe multiplizieren, so daß sich für die Gewichte noch wesentlich stärkere Unterschiede zwischen den einzelnen Teufen ergeben. So hat z. B. bei 8facher Sicherheit und  $p=160$  ein Seil

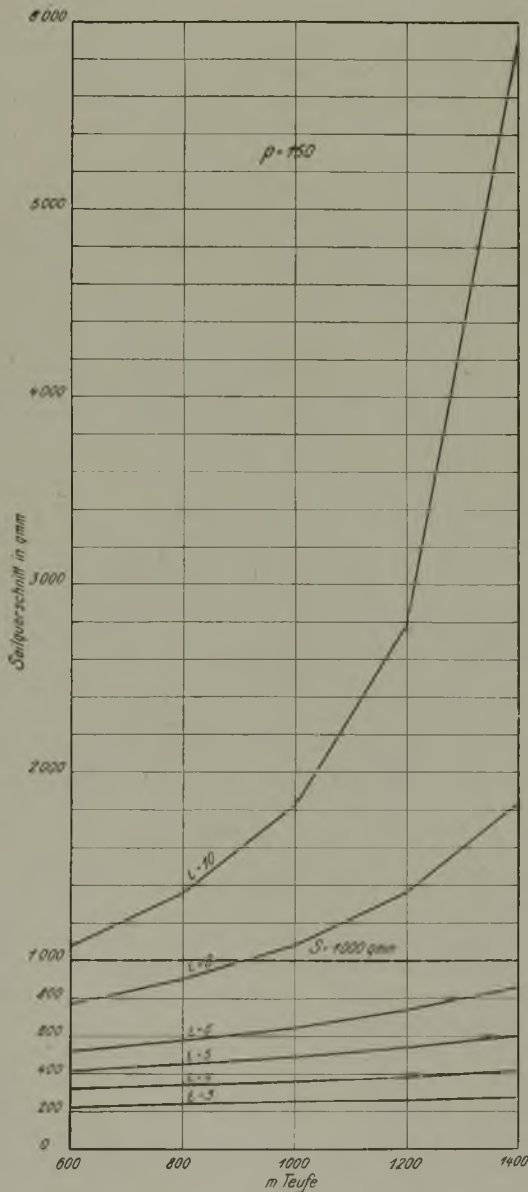


Abb. 1.

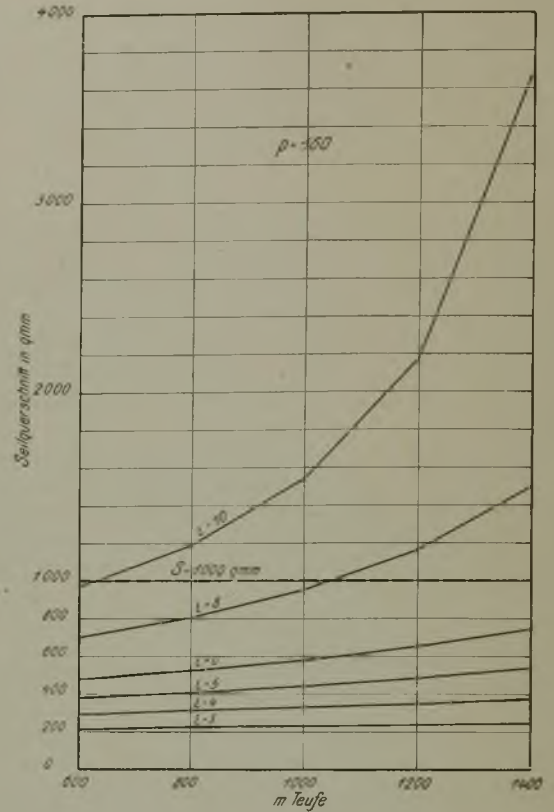


Abb. 2.

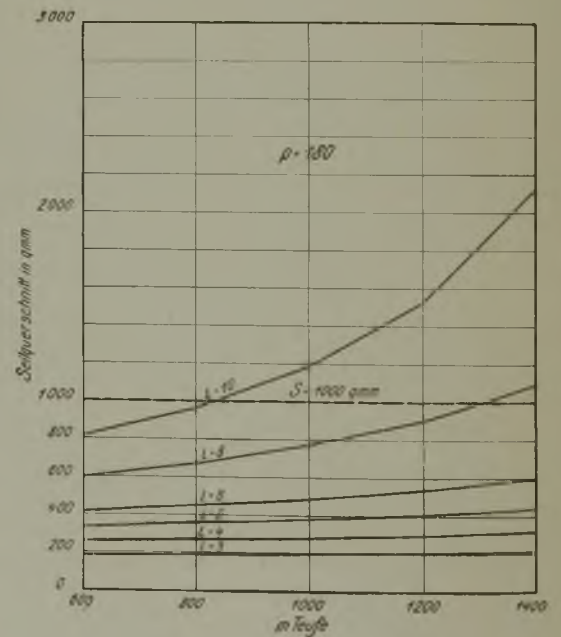


Abb. 3.

Abb. 1—3. Veranschaulichung der Zunahme des Seilquerschnitts mit wachsender Teufe bei verschiedenen Sicherheitsfaktoren für 3 verschiedene Pruchfestigkeiten.

Zahlentafel für S in Abhängigkeit von T, p und ε<sup>1</sup>.

I. p = 150

		T =					
		600	800	1 000	1 200	1 400	m
S (in qmm) =	für ε =	3	226	236	247	260	272
		4	315	335	357	384	413
		5	412	446	488	538	599
		6	518	575	645	735	855
		8	767	897	1 081	1 360	1 836
		10	1 075	1 353	1 820	2 780	5 880

II. p = 160<sup>1</sup>

		T =					
		600	800	1 000	1 200	1 400	m
S (in qmm) =	für ε =	3	210	219	228	239	250
		4	292	309	328	350	375
		5	380	410	445	486	535
		6	477	524	582	653	746
		8	698	806	952	1 164	1 495
		10	970	1 190	1 540	2 175	3 710

III. p = 180

		T =					
		600	800	1 000	1 200	1 400	m
S (in qmm) =	für ε =	3	184	191	198	206	215
		4	255	268	282	298	316
		5	330	352	378	406	441
		6	412	447	488	538	600
		8	595	672	768	900	1 085
		10	813	962	1 180	1 520	2 125

<sup>1</sup> Die hohen Sicherheiten ε = 8 bis 10 sind hier mit berücksichtigt worden, weil die zugelassene endgültige Sicherheit ε = 6 bei neuen Seilen entsprechend überschritten werden muß.

für 1400 m Teufe einen  $\frac{1495}{698} = 2,14$  mal so großen Querschnitt wie ein solches für 600 m. Das Verhältnis der Gewichte ist aber  $\frac{2,14 \cdot 1400}{600} = 5$ .

Die Sicherheit ε ist nun ein Faktor, also eine multiplikative Größe, indem man diejenige normale Beanspruchung, die man im höchsten Falle zulassen wollte, mit der Sicherheitszahl multipliziert. Durch diese Berechnungsart hat sich mit der Zunahme der Bruchbelastungen infolge der zunehmenden Schachtteufe eine viel größere Zunahme der Gesamttragfähigkeit ergeben. Vergleicht man z. B. ein älteres Seil von 16 000 kg Bruchfestigkeit mit einem neuzeitlichen von 160 000 kg, so ergibt sich bei 8facher Sicherheit eine zulässige Belastung von 2000 kg beim ersten und 20 000 kg beim zweiten Seil. Der für außergewöhnlich starke Beanspruchungen zur Verfügung stehende Überschuß beträgt mithin im ersten Falle 16 000 - 2000 = 14 000, im zweiten Falle 160 000 - 20 000 = 140 000 kg, also das Zehnfache.

Folglich ist bei gleichem Sicherheitsfaktor für das zweite Seil eine ungleich größere Überschreitung der höchsten normalen Beanspruchung möglich als für das erste Seil, so daß es nahe liegt, für das zweite Seil eine geringere Sicherheit zuzulassen oder den Sicherheitsfaktor durch eine andere Sicherheit zu ersetzen.

Das nachstehende Schaubild (Abb. 4) veranschaulicht im einzelnen die außerordentlich starke Zunahme des für besondere Beanspruchungen zur Verfügung stehenden Kraftüberschusses im Seil mit zunehmender Normalbeanspruchung bei größerer Sicherheit und zeigt, wie bei größeren Förder- und Seillasten auch bei 4facher Sicherheit noch ein sehr beträchtlicher Überschuß zur Verfügung steht. So z. B. beträgt dieser Überschuß bei einer Gesamtbelastung des Seiles von 10 000 kg und 8facher Sicherheit 70 000 kg, dagegen bei 25 000 kg und 4facher Sicherheit 75 000 kg.

Demgemäß sind bereits in der Transvaaler Seilfahrt-Kommission von 1906 Stimmen laut geworden für die Festsetzung einer »additiven« Sicherheit, eines Kraftüberschusses (margin), an Stelle eines Sicherheits-

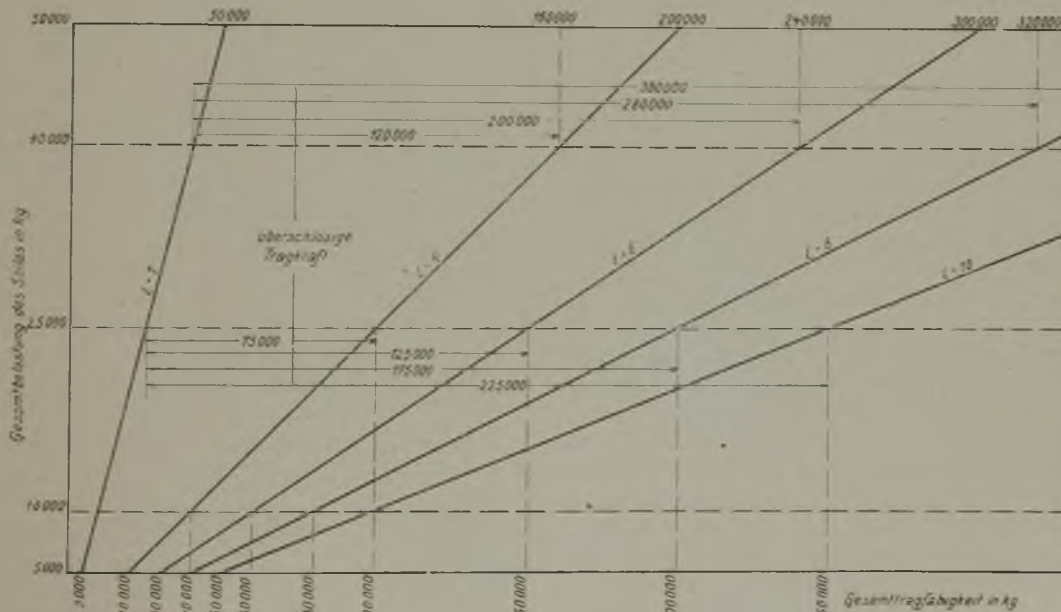


Abb. 4. Veranschaulichung der Zunahme des Kraftüberschusses in Förderseilen bei verschiedenen Sicherheiten mit zunehmender Normalbelastung.

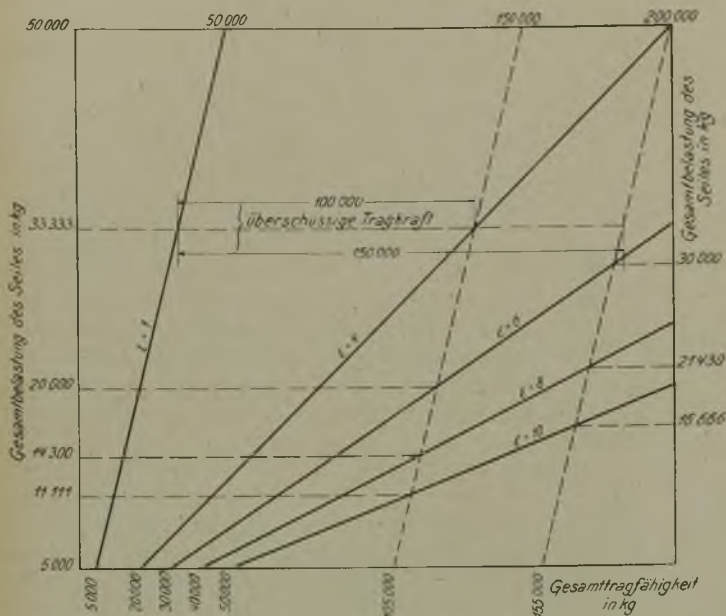


Abb. 5. Veranschaulichung der Sicherheiten, die bei verschiedenen Förderlasten notwendig sind, um Kraftüberschüsse von 100 000 und 150 000 kg zu erhalten.

faktors<sup>1</sup>. Auch die englische Seilfahrtkommission hat sich vollständig auf diesen Standpunkt gestellt<sup>2</sup>.

Abb. 5 veranschaulicht umgekehrt das Verhältnis zwischen Sicherheitsfaktor und Kraftüberschuß in der Weise, daß die zur Linie für  $\epsilon = 1$  gezogenen Parallelen in 105 000 bzw. 155 000 kg Abstand, die einem Überschuß von 100 000 bzw. 150 000 kg entsprechen, durch ihre Schnittpunkte mit den Linien für  $\epsilon$  zeigen, bei welchen Sicherheiten für die verschiedenen Belastungen diese Überschüsse erreicht werden; so z. B. ein solcher von 100 000 kg bei einer Last von 20 000 kg und  $\epsilon = 6$  und bei einer Last von 33 333 kg und  $\epsilon = 4$  usw.

## II.

Um nun die Frage einer etwaigen Herabsetzung des Sicherheitsfaktors prüfen zu können, muß man sich darüber Rechenschaft geben, welche Veränderungen und Zufälligkeiten im Förderbetriebe zu einer Inanspruchnahme dieses »Sicherheitsstreifens« der Abb. 4 führen.

Dabei ergeben sich offenbar statische Beanspruchungen einerseits und dynamische andererseits.

1. Statische Überbeanspruchungen können eintreten:

- infolge fehlerhafter Herstellung des Seiles oder fehlerhaften Drahtmaterials, wodurch die berechnete Sicherheit nur scheinbar wird;
- infolge Überschreitung der normalen Förderlast;
- infolge allmählicher Verschlechterung des Seiles durch
  - chemische Einflüsse: Rost, Salze, Säuren,
  - mechanische Einflüsse: Verringerung der Biegsamkeit, Strukturveränderungen durch die von den Drähten zu leistende Arbeit;

d. infolge mangelhafter Beaufsichtigung des Seiles, wodurch Seile mit ungenügender Sicherheit noch im Betriebe bleiben.

2. Dynamische Überbeanspruchungen können eintreten:

- durch die Beschleunigungskräfte beim Anheben;
- durch plötzliche Vernichtung starker lebendiger Kräfte, indem die Förderkörbe aneinander oder an die Schachtzimmerung, die Leitbäume, die Fangträger unter den Seilscheiben usw. stoßen oder der Förderkorb in entstandenes Hängeseil fällt oder bei plötzlichem Bremsen das Unterseil mit einem Ruck zurückfällt oder das Seil von der Trommel oder Seilscheibe abschlägt usw.

Wachsen nun mit zunehmender Normalbeanspruchung diese Überbeanspruchungen derartig, daß dafür die erwähnten stark gesteigerten Kraftüberschüsse<sup>1</sup> in das Seil gesteckt werden müssen?

Zu 1a: Hier ist diese Frage zu verneinen. Denn wenn z. B. durch mangelhafte Verseilung oder durch fehlerhaftes Drahtmaterial die Tragfähigkeit des Seiles auf  $\frac{2}{3}$  herabgedrückt wird, so ergibt das bei 8facher Sicherheit für die Normalbelastung  $Q$  einen Kraftüberschuß von  $\frac{Q \cdot 8 \cdot 2}{3} - Q = Q \cdot \left(\frac{16}{3} - 1\right)$ , für die Normalbelastung  $10 Q$  dagegen einen solchen von  $10 Q \cdot \left(\frac{16}{3} - 1\right)$ , d. h. von der 10fachen Größe. Das Verhältnis ist also derart, daß zwar die absolute Tragfähigkeit im zweiten Falle stärker abnimmt als im ersten, daß aber, da der Kraftüberschuß in erheblich stärkerem Maße gestiegen ist, als dieser Abnahme entspricht, ein größerer Überschuß zur Verfügung steht und somit die tatsächliche Sicherheit des zweiten Seiles größer ist. Der »Sicherheitsstreifen« verschiebt sich nur aus der Zone der 8fachen in die der  $\frac{16}{3}$ fachen Sicherheit.

Vielmehr ist zugunsten der stärkern (also dickern) Seile anzuführen, daß bei ihnen solche Fehler der größeren Gesamtzahl der Drähte prozentual nicht so stark in die Erscheinung treten wie bei dünnern Seilen.

Zu 1b: Überschreitungen der für die Berechnung der Sicherheit zugrunde gelegten normalen Förder-Höchstlast kommen nur in unerheblichem Maße vor. Soweit sie aber eintreten können, ist ihre Bedeutung ähnlich wie im Falle 1a, indem diese bei wachsender Teufe proportional der Normalbelastung, der Kraftüberschuß aber bedeutend stärker wächst, also auch bei geringerer Sicherheit noch zur Deckung dieses Mehrbedarfs an Kraft ausreichen würde. Bei einer Gesamtlast von 10 000 kg z. B. und 8facher Sicherheit bewirkt eine Erhöhung der Last um 20%, also um 2 000 kg, eine Verringerung der Sicherheit auf  $\frac{80000}{12000} = 6,666$ , und dieses Verhältnis bleibt auch bei doppelter Normallast bestehen.

<sup>1</sup> Der Ausdruck »Kraftüberschuß« ist für ein Seil an sich nicht zutreffend, da es sich hier um einen »Tragkraft«- oder »Widerstand«-Überschuß handelt. Er ist aber der Kürze halber hier doch beibehalten worden.

<sup>1</sup> Z. f. d. Berg-, Hütten- und Salinenw. 1907, S. 630.

<sup>2</sup> Z. f. d. Berg-, Hütten- u. Salinenw. 1910, S. 151.

Zu 1c: Auch hier gilt zunächst eine ähnliche Erwägung wie die eben angestellte; durch die verschlechternden Einflüsse wird die Tragfähigkeit um einen gewissen Prozentsatz verringert, und dieser Ausfall kann durch den erwähnten Kraftüberschuß gedeckt werden, der bei größern Normalbeanspruchungen auch im Falle geringerer Sicherheit noch ausreicht. U. zw. gilt das auch für die Berücksichtigung der besonders stark beanspruchten Stellen des Seiles (über dem Einband und während des Anhebens auf der Seilscheibe), deren Zustand für die Festigkeit des ganzen Seiles maßgebend ist. Denn bei gleichem Verhältnis des Rückganges der Festigkeit dieser Stellen zum Rückgang der Festigkeit des ganzen Seiles ändert sich der erforderliche Kraftüberschuß bei stärkerer Normalbelastung nicht.

Jedoch liegen die Verhältnisse hier insofern anders als bei a und b, als stärkere (also bei gleicher Bruchfestigkeit dickere) Seile mehr leiden als schwächere. Denn Rost und andere chemische Einwirkungen dringen auch bei dickern Seilen bis ins Innere, wogegen die wirksame Schmierung der innern Teile schwieriger ist als bei dünnern Seilen. Ferner werden dickere Seile durch die Biegungen stärker auf Verschleiß beansprucht als dünnere, und außerdem lassen sich bei dickern Seilen die Zugspannungen nicht so gleichmäßig auf alle Drähte verteilen wie bei dünnern, so daß Überbelastungen einzelner Drähte leichter eintreten können. Man wird daher für dickere Seile eine entsprechende Zunahme des Kraftüberschusses — mit der aber trotzdem noch eine Abnahme des Sicherheitsfaktors Hand in Hand gehen kann — fordern müssen.

Offenbar liegt aber hier eine Durchkreuzung zweier Einwirkungen vor. Denn allerdings rechtfertigen dickere Seile einen höhern Spannungsüberschuß als dünnere, also einen höhern Sicherheitsfaktor. Andererseits aber wirkt eine Verringerung des letztern gerade auf eine Abnahme der Seildicke hin<sup>1</sup>, so daß es zwischen diesen beiden entgegengesetzt wirkenden Einflüssen offenbar eine mittlere Seildicke gibt, bei der eine größtmögliche Sicherheit mit einer möglichst geringen Dicke zusammenfällt.

Hier ist schließlich auch die Herabdrückung des Sicherheitsfaktors, der ja zunächst nur für den Widerstand gegen Zug berechnet ist, durch das Hinzutreten der Biegungsspannung zu berücksichtigen<sup>2</sup>. Bezeichnet man die Zugspannung wie Hrabák mit  $s$ , die Biegungsspannung mit  $\sigma$  und behält ferner die Bezeichnungen  $p$  und  $\epsilon$  bei, so ist bei einer Sicherheit gegen Zug von

$$\epsilon = \frac{p}{s}$$

die Sicherheit gegen Zug und Biegung

$$\epsilon_1 = \frac{p}{s + \sigma}$$

Offenbar macht sich der Summand  $\sigma$  im Nenner gegenüber  $s$  umso stärker bemerklich, je kleiner  $s$  ist, d. h. je kleiner  $p$  und je größer  $\epsilon$  gewählt wird. Nimmt man z. B. für  $\sigma$  den Wert 10 an, so gelten folgende Zahlen für  $\epsilon_1$ :

$\epsilon$	$p = 140$		$p = 180$		Von $p = 140$ nach $p = 180$ ist $\epsilon_1$ gewachsen um %
	$\epsilon_1$		$\epsilon_1$		
	absolut	in % von $\epsilon$	absolut	in % von $\epsilon$	
3	2,50	83,3	2,58	86	3,2
4	3,12	78,0	3,25	81,3	5,13
5	3,68	73,6	3,92	78,4	6,52
6	4,20	70,0	4,50	75,0	7,15
8	5,10	63,8	5,54	69,2	8,63
10	5,83	58,3	6,43	64,3	10,30

Aus dieser Zahlentafel geht noch hervor, daß sich die Wirkung einer Vergrößerung von  $p$  bei zunehmendem  $\epsilon$ , d. h. abnehmendem  $s$ , stärker bemerklich macht, worauf auch Baumann hinweist. Das erklärt sich daraus, daß die Vergrößerung eines Zählers ( $p$ ) stärker in die Erscheinung treten muß, wenn der ihr entgegenwirkende Nenner (dessen veränderliches Glied hier  $s$  ist) kleiner wird.

Was bedeuten diese Zusammenhänge für die hier zur Erörterung stehende Frage der Verringerung des Sicherheitsfaktors für größere Normalbelastungen?

Im wesentlichen ergibt sich, daß bei den Seilen mit kleinern Sicherheiten eine bedeutend weniger starke Herabdrückung des Sicherheitsfaktors durch die Berücksichtigung der Biegungsspannung eintritt. Seile mit 180 kg/qmm Bruchfestigkeit haben bei 4–5facher Sicherheit eine Gesamtsicherheit von 78–80% der Zug-sicherheit, während bei Seilen mit 8–10facher Sicherheit dieser Prozentsatz nur 65–70 beträgt. Man kann also den geringern Sicherheiten nicht entgegenhalten, daß sich bei ihnen die ohnehin schon kleinere Gesamtsicherheit noch durch die Biegungsspannung entsprechend weiter verringere.

Andererseits ist das stärkere Wachsen der Gesamtsicherheit mit zunehmendem  $p$  bei höhern Zugsicherheiten nicht wesentlich, weil eben die Gesamtsicherheit bei den höhern Zugsicherheiten überhaupt geringer ist.

Dazu kommt noch, daß m. E. der in die Reuleauxsche Formel

$$\sigma = \frac{0,5 \cdot \delta \cdot E}{R}$$

einzusetzende Wert für den Elastizitätsmodul  $E$  bei dickern Seilen, d. h. unter sonst gleichen Verhältnissen bei größerm Sicherheitsfaktor, größer wird, daß also nicht mit gleichbleibendem  $\sigma$  für alle Verhältnisse gerechnet werden darf. Denn dicke Seile leiden beim Biegen entschieden mehr als dünne Seile. Berücksichtigt man das, so wird die Stellung der Seile mit höherer Sicherheit noch ungünstiger.

Aus der Betrachtung der Biegungsspannung läßt sich also nichts zuungunsten einer Verringerung des Sicherheitsfaktors herleiten.<sup>3</sup>

Zu 1d: Die Gefahr, daß schlechte Stellen im Seil infolge mangelhafter Beaufsichtigung nicht rechtzeitig erkannt werden, ist bei dickern Seilen, bei denen eine größere Zahl von Drähten zu beaufsichtigen ist und ein größerer Teil der gesamten Drähte sich der Überwachung entzieht, größer als bei dünnern Seilen. Hier gilt also dieselbe Schlußfolgerung wie bei 1c: Forderung der

<sup>1</sup> vgl. die Ausführungen weiter unten, S. 906.

<sup>2</sup> Hrabák: die Drahtseile, S. 130, 134, 192; vgl. auch Baumann, Glückauf 1910, S. 1522.

Zunahme des Kraftüberschusses, die aber nicht gleichbedeutend mit der Forderung erhöhter oder auch nur gleicher multiplikativer Sicherheit für stärker beanspruchte Seile ist. Ebenso gilt hier die bei 1c gemachte Bemerkung, daß die Verringerung des Sicherheitsfaktors gerade den Übelständen einer vergrößerten Seildicke entgegenwirken soll.

Zu 2: Naturgemäß wird man in den gegen früher wesentlich erhöhten dynamischen Beanspruchungen der Seile einen gewichtigen Grund dafür zu finden geneigt sein, daß für größere Teufen, also dickere Seile, nicht nur ein gleicher Kraftüberschuß wie für geringere Teufen, sondern ein erheblich höherer Überschuß zur Verfügung gestellt werden müsse, daß also eine Verringerung des Sicherheitsfaktors für diese nicht zulässig sei. Jedoch ist zu berücksichtigen, daß eine gleich starke Steigerung, wie sie hinsichtlich der Förderlasten und -geschwindigkeiten beim Übergang von geringern Teufen (200–300) m zu mittlern Teufen (500–600 m) zu verzeichnen gewesen ist, nicht auch für den Übergang von diesen zu großen Teufen (1000 m und darüber) angenommen werden kann. Das gilt besonders von den Geschwindigkeiten, die für plötzliche Mehrbeanspruchungen wegen des quadratischen Abhängigkeitsverhältnisses zwischen Geschwindigkeit und Beanspruchung die Hauptrolle spielen. Die Bedenken, die einer weiteren Steigerung der jetzt schon teilweise sehr erheblichen Höchstgeschwindigkeiten entgegenstehen und die sich auf die Unfälle und Betriebsstörungen im Falle von Entgleisungen und Zusammenstößen der Fördergestelle miteinander und mit festen Bauteilen beziehen, sind sehr gewichtig, und man wird wahrscheinlich die erforderliche weitere Steigerung der Leistungsfähigkeit der Schachtförderung durch Erhöhung der Förderlasten zu erreichen suchen. Außerdem kann es auch nicht als die Aufgabe der Förderseile erachtet werden, unter allen Umständen den außerordentlichen Beanspruchungen infolge der Vernichtung lebendiger Kraft bei solchen Unfällen gewachsen zu sein. Vielmehr wird man sagen müssen, daß die Gefährdung fahrender Personen und die sonstigen durch solche Unfälle herbeigeführten Zerstörungen derartig sind, daß dagegen das Reißen des Seiles als ein geringfügiges Übel erscheint, und man wird nicht darauf bestehen können, in das Seil durch einen hohen Sicherheitsfaktor einen solchen Kraftüberschuß hineinstecken zu wollen, daß diese Ausnahmebeanspruchungen unter allen Umständen ausgehalten werden können.

Man wird also sagen müssen, daß die Zunahme der höchsten Fördergeschwindigkeit, so sehr sie an und für sich die mögliche Höchstbeanspruchung der Seile steigern könnte, kein Grund sein kann, für große Teufen die gleichen Sicherheiten wie für kleinere vorzuschreiben, d. h. einen entsprechend gesteigerten Kraftüberschuß in das Seil hineinzubringen.

Insonderheit sei bei der Geschwindigkeit auch noch auf den Fall der Beschleunigung beim Anheben (2a) aufmerksam gemacht. Die darin liegende Gefahr ist nicht zu vernachlässigen, da die Statistik verschiedene Fälle aufweist, in denen beim Anheben ein Seilbruch eingetreten ist. Es ist aber zu berücksichtigen, daß diese Gefahr mit zunehmender Teufe nicht ent-

sprechend wachsen wird. Vielmehr ist ja gerade für die Förderung aus großen Teufen die Bedeutung der Beschleunigung geringer, da hier der Anteil der Linie mit maximaler Geschwindigkeit im Geschwindigkeitsdiagramm wesentlich größer wird und es infolgedessen auf die Beschleunigungs- und Verzögerungslinien am Anfang und Schluß des Treibens weniger ankommt. Auch wird für größere Teufen die Treibscheibe bevorzugt, die eine gewisse Beschleunigung wegen der Gefahr des Rutschens nicht zu überschreiten gestattet.

Was nun die mit größerer Wahrscheinlichkeit zu erwartende andere Folge der größeren Teufen, die Erhöhung der Förderlast, betrifft, so gilt für ihre dynamische Bedeutung folgendes:

Hat ein Seil infolge dynamischer Wirkungen einen Stoß auszuhalten, der es bis zur Grenze seiner Gesamtbruchbelastung in Anspruch nimmt, und tritt bei gleicher Geschwindigkeit ein entsprechender Stoß bei einem mit einer größeren Förderlast arbeitenden Seile auf, so steht dieser zu erstem im gleichen Verhältnis wie die statischen Belastungen. Nun vereinigen sich die Linien für  $\epsilon = 1$ ,  $\epsilon = 4$  usw. in Abb. 4 nach unten sämtlich im Nullpunkte, weshalb die von ihnen gebildeten Abschnitte beliebiger Horizontallinien in gleichem Verhältnis stehen. Beträgt z. B. die Gesamtbelastung des ersten Seiles (untere gestrichelte Horizontallinie) 10 000 kg und diejenige des zweiten Seiles (mittlere Horizontallinie) 25 000 kg, so wächst der für das zweite Seil zur Verfügung stehende Kraftüberschuß im gleichen Verhältnis 25 000 zu 10 000, d. h. bei gleicher Sicherheit wird auch das zweite Seil durch einen im Verhältnis der Gesamtbelastung gesteigerten Stoß bis zur Grenze seiner Leistungsfähigkeit beansprucht, oder, anders ausgedrückt, eine Verringerung des Sicherheitsfaktors für dieses Seil würde dahin führen, daß es durch diesen Stoß zerrissen wird. Das scheint gegen die Zulassung eines geringern Sicherheitsfaktors zu sprechen. Nun würde aber der Stoß selbst im zweiten Falle gegen den im ersten Falle gewaltig gesteigert sein. Bei 7facher Sicherheit z. B. würde der erste Stoß im ganzen 70 000 kg, der zweite aber 175 000 kg ausmachen. Damit würde aber die vorhin angestellte Erwägung wieder in ihr Recht treten. Die Wirkungen eines so starken Stoßes würden derartig zerstörend sein, daß ihnen gegenüber ein Seilbruch keine große Steigerung des Unheils bedeuten würde, und die Aufgabe des Seiles kann nicht darin gesucht werden, auch solchen starken Überbeanspruchungen gewachsen zu sein.

Durch die Berücksichtigung der Biegungsspannungen, von der bei diesem Vergleich der Einfachheit halber abgesehen ist, würde sich dieses Ergebnis nur unbedeutend verschieben.

Endlich darf noch darauf hingewiesen werden, daß, worauf schon Mitglieder der Transvaaler Seilfahrtkommission aufmerksam gemacht haben, mit zunehmender Länge auch die im Seile selbst steckende Elastizität zunimmt und damit die Stöße bei Unfällen verringert werden. Diese Verringerung ist nicht zu unterschätzen, da eine kleine Verzögerung in der Vernichtung der großen lebendigen Kräfte durch den Stoß schon viel ausmacht.

<sup>1</sup> s. den Bericht in der Z. f. d. Berg-, Hütten- u. Salinenw. 1907, S. 330 ff.



Aus diesen Betrachtungen ergibt sich, daß weder die Berücksichtigung der statischen noch die der dynamischen Beanspruchungen einen so außerordentlich großen Kraftüberschuß von den Förderseilen bei größeren Teufen verlangt, wie er durch die Beibehaltung der jetzt gebräuchlichen Sicherheitsfaktoren auch für diese größeren Teufen gegeben sein würde.

Daran ändert auch die Erwägung nichts, daß die Seilsicherheit auch gegenüber einem Zusammenreffen der verschiedenen ungünstigen Einflüsse ausreichen soll. Denn ein solches Zusammenwirken der letztern ist bei geringern Teufen ebenso wie bei größeren möglich.

Man könnte nun noch auf den unbedeutenden Rückgang des Sicherheitsfaktors bei vielen abgelegten Förderseilen, wie er in den statistischen Tabellen über die Schachtförderseile nachgewiesen wird, zur Bekräftigung der Behauptung, daß eine Verringerung dieses Faktors durchführbar sei, hinweisen. Jedoch ist andererseits zu berücksichtigen, daß die einzelnen Stücke des Seiles je nach ihrer verschiedenen Beanspruchung verschieden stark in der Sicherheit zurückgehen, und daß die Sicherheit eines Seiles nur von derjenigen seiner schlechtesten Stelle abhängt, deren Sicherheitsfaktor erheblich geringer als der der andern Teile geworden sein kann. Im besondern ist es bekanntlich die während des Anhebens auf den Seilscheiben ruhende Stelle des Seiles, die sich, mehr noch als die sonst vielfach als meistbeanspruchte angesehene Stelle über dem Einband, durch geringere Sicherheit auszeichnet<sup>1</sup>.

Nun lassen allerdings die Zahlentafel auf S. 901 und das Schaubild Abb. 3 deutlich erkennen, daß, worauf auch Baumann<sup>2</sup> mit Recht nachdrücklich hinweist, durch Verwendung von Seilen mit hoher Bruchfestigkeit das Seilgewicht auch ohne Verringerung des Sicherheits-

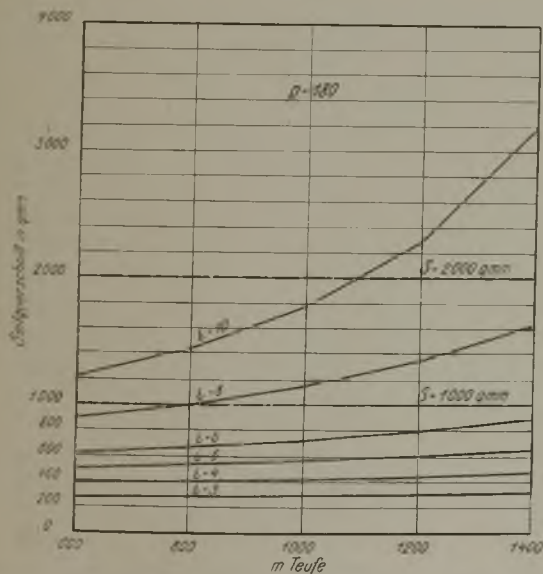


Abb. 6. Veranschaulichung der Zunahme des Seilquerschnitts mit wachsenden Teufen und Sicherheiten für  $p = 180$  und  $Q = 15\,000$ .

faktors ganz erheblich herabgedrückt werden kann. Zieht man, um einen Vergleichsmaßstab zu erhalten, in den Abb. 1—3, die einem Seilquerschnitt von 1000 qmm entsprechenden Wagerechten, so findet man, daß diese Linie bei  $p = 180$  und 8facher Sicherheit erst bei Teufen von mehr als 1200 m erreicht wird. Auch sind die bisherigen Erfahrungen mit Seilen von 180 kg/qmm Zugfestigkeit durchaus ermutigend gewesen, wenngleich nach meinem Dafürhalten die weitergehende Auffassung Baumanns, daß auch die Benutzung von Drahtmaterial mit 200 kg und mehr schon jetzt keine Bedenken haben würde, durch die bisherigen Erfahrungen nicht gerechtfertigt ist<sup>1</sup>.

Auf der andern Seite ist aber zu berücksichtigen, daß Zahlentafel und Schaubilder auf der Annahme einer Förderlast  $Q$  von 10 000 kg beruhen, und daß mit wachsendem  $Q$  gemäß der Formel auf S. 899 der Seilquerschnitt  $S$  in gleichem Verhältnis zunimmt. Heute muß aber in manchen Fällen schon mit Lasten von 15 000 kg und mehr, namentlich unter Berücksichtigung von Bergförderung, gerechnet werden, und wenn man die Linien für 8fache Sicherheit und 15 000 kg in Abb. 6 verfolgt, so erkennt man, daß die 1000 qmm - Grenze dann auch für Seile mit  $p = 180$  schon bei 600 m Teufe überschritten wird. Solche Förderlasten werden aber aller Wahrscheinlichkeit nach, da man die Geschwindigkeiten nicht gern weiter steigern wird, in Zukunft mehr und mehr zur Regel werden. Es kann sogar im Interesse der Sicherheit nur erwünscht sein, wenn die notwendigen Förderleistungen für große Teufen nicht durch die Zunahme der Geschwindigkeiten, sondern durch diejenige der Förderlasten erreicht werden.

Es erscheint also wünschenswert, neben der Erhöhung der Zugfestigkeit der Drähte auch eine Verringerung des Sicherheitsfaktors für größere Teufen eintreten zu lassen. Naturgemäß wird freilich dieser Gesichtspunkt mit der Erhöhung der Zugfestigkeit durch die Fortschritte der Technik von geringerer Bedeutung, und man wird angesichts der Überraschungen, die der Mensch auf dem Gebiete technischen Fortschritts schon erlebt hat, die Ansicht Baumanns, daß man später auch Seile mit  $p = 240$  kg/qmm verwenden können, nicht als zu kühn zu bezeichnen brauchen. Aber es werden mit solchem Material noch mancherlei Erfahrungen zu machen sein; namentlich besteht die Gefahr, daß seine Eigenschaften sich plötzlich als die der weichern Drahtsorten im Betriebe ändern, so daß die Sicherheit, statt allmählich, ruckweise herabgehen kann. Andererseits zeigen die Schaubilder, daß man mit der Verringerung der Sicherheit gar nicht sehr weit zu gehen braucht. Bei  $Q = 10\,000$  und  $p = 180$  würde man schon durch Zulassung eines endgültigen  $\epsilon$  von 5, dem etwa für das neue Seil ein  $\epsilon$  von 7 bis 7,5 entsprechen würde, in das Gebiet derjenigen Linien kommen, bei denen die Unterschiede der Seilquerschnitte für die verschiedenen Teufen nur noch geringfügig sind. Bei  $Q = 15\,000$  würden sich allerdings die Unterschiede wieder verschärfen, dafür würden aber die bei gleicher Sicherheit vorhandenen Kraftüberschüsse (s. Abb. 4) dann so stark wachsen, daß man auf  $\epsilon = 4$  bis  $4\frac{1}{2}$  würde heruntergehen können.

<sup>1</sup> vgl. die Ermittlungen von Spear, Glückauf 1904, S. 863 ff.

<sup>2</sup> s. Glückauf 1910, S. 1521 ff.

<sup>1</sup> s. Glückauf 1912, S. 383/4.

## III.

Um die Frage des Sicherheitsfaktors noch im Zusammenhang mit andern Gebieten der Technik zu beleuchten, sei darauf hingewiesen, daß eine Verringerung von Sicherheiten, wie sie hier angeregt wird, in der Technik schon mehrfach zu verzeichnen gewesen ist. So hat man sich z. B., nachdem die ersten Formeln für Schachttübbings bei großen Schachtteufen zu sehr großen und schwierig herzustellenden Wandstärken geführt hatten, dazu entschlossen, die zulässige Beanspruchung zu erhöhen, d. h. die Sicherheit zu verringern. Bergwerksgebiete mit sehr schlagwetterreichen Gruben (Ostrau-Karwin, belgische Gruben der 3. Gefahrenklasse) haben davon absehen müssen, die höchste Grenze des Grubengasgehaltes in ausziehenden Teilströmen auf die bei uns übliche Zahl von 1% zu beschränken. Dort sind noch Gehalte von 3% gestattet. Ferner darf an die gegen die Anfänge des Eisenbahnwesens ganz außerordentlich erscheinende Zulassung größerer Gefahrenmöglichkeiten, d. h. Verringerung des »Sicherheitsüberschusses«, erinnert werden.

Der treibende Anlaß für diese Verringerung der Sicherheitsfaktoren war die Not, d. h. die technische oder wirtschaftliche Unmöglichkeit, den Betrieb mit derartig großen Sicherheiten weiterzuführen. Die Herstellung von Tübbings mit den sich nach den altern Formeln für größere Teufen ergebenden Wandstärken war nach dem damaligen Stand der Technik nicht möglich. Der Betrieb einer äußerst schlagwetterreichen Grube würde durch die Beibehaltung einer so starken Verdünnung, wie sie ein Höchstgehalt von 1% Grubengas in den ausziehenden Teilströmen erfordern würde, derartig verteuert oder durch andere Gefahren (Staubbildung, große Wettergeschwindigkeit) bedroht werden, daß er aufgegeben werden müßte. Der neuzeitliche Eisenbahnverkehr wäre undenkbar, wenn man sich nicht über die zu Anfang gehegten Befürchtungen hinsichtlich der Geschwindigkeiten usw. hinwegzusetzen getraut hätte. Man hat also nur so lange an den großen Sicherheiten der früheren Zeit festgehalten, als man sich gewissermaßen den Luxus solcher großen Sicherheitsfaktoren gestatten konnte.

Gerechtfertigt wurde dieses Nachgeben gegenüber den Forderungen der Zeit durch die Verbesserungen, welche die Technik im Laufe der Jahrzehnte gemacht hatte.

Auch hinsichtlich der Förderseile scheinen wir gegenwärtig nicht weit von einem Wendepunkte zu stehen, an dem man aus der Zeit des »Luxus«, in der mit hohen Sicherheiten ohne allzu große Nachteile gerechnet werden konnte, in die Zwangslage der Not kommt, in der man sich zu einer Verringerung der Sicherheiten entschließen muß. Auch hier können die beiden vorhin unterschiedenen Gesichtspunkte, Erfordernisse der Zeit einerseits und Fortschritte der Technik andererseits, die diesen Erfordernissen nachzugeben ohne Bedenken gestatten, angeführt werden.

Was den ersten Punkt betrifft, so sind wir freilich noch lange nicht an der Grenze der Möglichkeit angelangt, Seile von dem gegenwärtig gebräuchlichen Sicherheits-

grade auch für größere Teufen und Förderlasten herzustellen. Jedoch bringt immerhin dieser hohe Sicherheitsfaktor schon starke Bedenken nach anderer Richtung hin mit sich. Zunächst wird mit zunehmendem Seilgewicht die Biegungsbeanspruchung des Seiles, namentlich des während des Beschleunigungsabschnittes beim Anfahren über die Seilscheibengehenden Teiles sehr vergrößert. Dazu kommt die Erhöhung des spezifischen Auflagerdruckes bei dickern Seilen, die größere innere Reibungsarbeit in solchen Seilen, die schwierigere Schmierung des Seilinnern in nassen Schächten sowie die Erwägung, daß bei derartigen Seilen ein geringerer Teil des gesamten Querschnittes von der so wichtigen äußern Überwachung erfaßt werden kann, als es bei dünnern Seilen der Fall ist. Die Bedingungen für die Haltbarkeit und Beaufsichtigung der Seile werden also verschlechtert.

Ferner wachsen die im Schacht zu bewegenden Gewichte sehr beträchtlich. Bei Festhaltung der Forderung einer 6fachen dauernden Sicherheit, der eine Anfangssicherheit von etwa  $\epsilon = 9$  entspricht, berechnen sich die Seilgewichte in kg schon bei  $p = 180$  wie folgt:

T (m) =		1 000	1 200	1 400
		10 000	9 045	13 260
Q (kg) =		12 000	10 850	15 910
		14 000	12 660	18 560
		16 000	14 470	21 215
				31 920

Damit wachsen die Abmessungen der Fördermaschine, die außer der Förderlast das Doppelte dieser Seilgewichte zu tragen hat, sehr erheblich. Dadurch steigern sich aber weiterhin die Gefahren, die sich bei der Handhabung dieser riesigen Eisenmassen ergeben und von denen diejenige des Übertreibens bzw. harten Aufsetzens, des Abreißen des Unterseiles infolge stärkerer Geschwindigkeitsschwankungen und der durch die Notbremsung herbeigeführten scharfen Rucke erwähnt werden mögen.

Die statistischen Ermittlungen über die Unfallgefahr bei der Schachtförderung zeigen, daß die Zahl der von Unfällen durch Übertreiben und zu hartes Aufsetzen betroffenen Fahrenden ganz außer Verhältnis steht zu der geringfügigen Zahl der durch einfachen, d. h. ohne Übertreiben oder sonstige dynamische Wirkungen eingetretenen Seilbruch Verunglückten. Man kann daher nicht sagen, daß die bisher schon durch Seilbruch veranlaßten Unfälle die Notwendigkeit der hohen Sicherheitsfaktoren dartun. Selbst wenn das aber der Fall wäre, würde man das nicht für die Förderung aus großem Teufen behaupten können. Dagegen muß von den zahlreichen durch Übertreiben und zu hartes Aufsetzen verursachten Unfällen mindestens ein Teil den schweren Förderseilen und -maschinen zur Last gelegt werden.

Führt man aber auch nur einen mäßigen Teil der letztern Unfälle auf die großen Seilgewichte zurück, so gelangt man zu der Auffassung, daß die Zahl der Unfälle durch diese Ursache entschieden größer ist als die bei Einführung einer geringern Sicherheit für diese Schächte durch einfache Seilbrüche allenfalls herbeigeführte mutmaßlich gewesen sein würde. Mithin erscheint die Zulassung eines geringern Sicherheitsfaktors auch im ungünstigsten Falle nur als das kleinere von zwei Übeln.

Daran können auch die mittlerweile getroffenen und die noch zu erwartenden Schutzmaßregeln gegen das Übertreiben nicht viel ändern, da sie die Quelle der Gefahr, zu große bewegte Massen, nicht verstopfen. Man kann sogar sagen, daß eine Herabdrückung der Seilgewichte mit allen möglichen Mitteln im Zuge des Gedankenganges liegt, wie er bei der Durchbildung der Sicherheitsvorrichtungen gegen das Übertreiben verfolgt worden ist. Die erste Stufe bildeten die Hemmungs- vorrichtungen und Seilauflösungen, die das Übel selbst bestehen ließen und nur seine schlimmsten Folgen abzuwenden suchten. Sodann wandte man der Fördermaschine als der eigentlichen Veranlasserin der Unfälle seine Aufmerksamkeit zu; u. zw. ging man auch hier schrittweise weiter, indem man zunächst nur die Bremse selbsttätig aufwerfen ließ, später aber auch auf die Geschwindigkeit der Maschine schon vor dem gefährlichem Augenblick einzuwirken suchte. Warum sollte man nicht noch einen weitem Schritt tun und die Größe der bewegten Massen selbst zu verringern suchen?

Schon oben ist ferner auf die Bedeutung der Förderlasten und Geschwindigkeiten für die Sicherheit hingewiesen worden. Je mehr man das Seilgewicht durch Zulassung einer geringeren Sicherheit herabdrückt, umso größer kann bei gleichem Seilgewicht die Förderlast werden, umso geringer wird also für den Bergbautreibenden der Anreiz, durch Steigerung der Geschwindigkeiten größere Förderleistungen aus einem Schachte herauszuholen.

Endlich sei noch auf den naheliegenden Vergleich der Sicherheit der Förderseile mit derjenigen von Gebäuden, Eisenkonstruktionen, Brücken u. dgl. eingegangen. Hier ergeben sich zugunsten der Förderseile folgende Unterschiede:

1. Ein Gebäude, eine Brücke usw. ist ein sehr verwickelt zusammengesetztes Ganzes, dessen Widerstandsfähigkeit nicht nur von der guten Beschaffenheit seiner einzelnen Teile, sondern auch von deren richtiger Verbindung und von der richtigen Berechnung der Einzelteile sowie des Gesamtbauplanes abhängt. An der Herstellung ist eine große Anzahl verschiedener Arbeitskräfte und Maschinen beteiligt; Fehler der Menschen sowohl als auch Unregelmäßigkeiten im Gang der Maschinen können die Sicherheit erheblich herabmindern, so daß trotz einer rechnerisch beispielsweise 8fachen Sicherheit die tatsächliche Sicherheit vielleicht nur 2- bis 3fach sein kann. Dagegen ist ein Förderseil ein verhältnismäßig einfach herzustellender, in der Herstellung leicht zu überwachender Gegenstand, bei dem eine gleich starke Herabdrückung der Sicherheit durch Häufung von einzelnen Fehlern ausgeschlossen erscheint.

2. Die Sicherheit eines Förderseiles kann wenigstens angenähert von Zeit zu Zeit durch Abhauen eines Stückes und Untersuchung seiner Festigkeit nachgeprüft werden. Wengleich die Festigkeit des untern Stückes nicht für das ganze Seil maßgebend ist, so sind doch die Unterschiede nicht so bedeutend, daß man daraufhin diese regelmäßige Nachprüfung für zwecklos erklären könnte. Daß man die Treibscheibeförderung, bei der eine derartige Verkürzung des Seiles nicht durchführbar ist,

zugelassen hat, zeigt nur das große Vertrauen, das man mit Recht in die Sicherheit der Seile auf Grund der vom Hersteller gewährleisteten Sicherheitszahlen setzt. Dagegen lassen sich die tatsächlichen Sicherheiten von Gebäulichkeiten nicht feststellen.

3. Die Beschädigungen eines Seiles während des Betriebes treten größtenteils an der Oberfläche auf, da diese durch die Reibung an Scheiben und Trommeloberflächen am stärksten angegriffen wird. Diese oberflächlichen Schäden lassen sich leicht und ohne Störung des Betriebes ständig überwachen. Dagegen können bei Gebäulichkeiten Schäden oder Schwächen (verfaulte Balken, Balken mit gekrümmter Holzfasern oder mit Astlöchern, Stäbe mit zu hohen Zug- oder Druckspannungen, »Schönheitsfehler«, die durch Verkittung verdeckt sind) vorhanden sein, die sich dem Auge entziehen. Eine dauernde Nachprüfung des Gebäudezustandes ist aber nur zum kleinen Teil durchführbar.

4. Eine bedenkliche Überschreitung der gewöhnlichen Belastung (sehr starker Winddruck, außergewöhnlich hohe Schneelast oder beides zusammen) kann bei Gebäulichkeiten während der Anwesenheit von Menschen eintreten; es kann sogar durch die zu starke Ansammlung der Menschen selbst die Überbeanspruchung herbeigeführt werden. Bei den Schachtförderseilen ist von vornherein eine große Sicherheit für die Menschen dadurch gegeben, daß täglich vor ihrer Beförderung am Seil dieses den Beweis wesentlich größerer Belastungsfähigkeit durch Bewältigung der Produkterförderlast erbracht hat. Wie vorzüglich diese Sicherung wirkt, zeigt die vergleichsweise große — wenn auch im ganzen immer noch sehr kleine — Zahl der einfachen Seilbrüche bei der Produkterförderung und die verschwindend geringe Zahl solcher Unfälle bei der Seilfahrt, namentlich wenn man nur die größeren Teufen berücksichtigt. Treten aber außergewöhnlich starke Beanspruchungen der Förderseile (Zusammenstoß der Förderkörbe, Übertreiben) ein, so ist die Gefährdung der Menschen durch derartige Unfälle an sich schon so groß, daß ihr gegenüber die Gefährdung durch Seilbrüche nebensächlich erscheint.

Eine gefährliche Überbelastung des Seiles aber durch eine größere Menschenansammlung, wie sie bei Bauwerken eintreten kann, ist ausgeschlossen.

5. Obwohl hinsichtlich der Berechnung der Förderseile Meinungsverschiedenheiten bestehen, sind diese wesentlich geringer als die bezüglich der Eisenkonstruktionen vorhandenen Streitfragen, von denen hier nur die Frage nach der richtigen Knickformel angeführt werden möge. Daher braucht für Fehler in der Berechnung bei Förderseilen bei weitem nicht der Spielraum wie bei Bauwerken gelassen zu werden. Außerdem ermöglichen die in neuerer Zeit eingeführten Zerreißmaschinen eine unmittelbare Feststellung der Festigkeit des Seiles, was bei Bauwerken ausgeschlossen ist.

Das Ergebnis der vorstehenden Betrachtungen kann wie folgt zusammengefaßt werden:

1. Bei den bisher zugrunde gelegten Sicherheitsfaktoren wachsen die Seilgewichte mit zunehmenden Förderteufen und -lasten unverhältnismäßig stärker.

2. Die durch diese beträchtlichen Seilgewichte herbeigeführten Unfälle sind höchstwahrscheinlich zahlreicher als die durch den hohen Sicherheitsgrad allenfalls verhüteten.

3. Eine erhebliche Herabdrückung der Gewichte kann durch die Zulassung von Drähten mit höherer Bruchfestigkeit herbeigeführt werden.

4. Trotzdem ist aber für die Förderung aus großen Teufen eine Verringerung des Sicherheitsfaktors durchaus erwünscht.

5. Eine solche Verringerung erscheint durchführbar, da bei großen Förderlasten die im Seil enthaltene überschüssige Tragkraft für besonders starke Beanspruchungen und für die allmähliche Verschlechterung bei gleicher Sicherheit so bedeutend zunimmt, daß auch geringere

Sicherheiten noch einen ausreichenden Überschuß übrig lassen.

6. Der Vergleich mit andern Gebieten der Technik spricht für die Berechtigung und Durchführbarkeit dieser Maßnahme.

7. Was das Maß dieser Verringerung betrifft, so braucht man im Steinkohlenbergbau noch nicht so weit zu gehen, daß man sich zur Einführung einer additiven an Stelle einer multiplikativen Sicherheitsziffer entschließt. Vielmehr ist, wie die vorstehenden Betrachtungen zeigen, schon viel gewonnen, wenn die dauernd vorhandene Sicherheit auf eine etwa vier- bis fünffache beschränkt wird, da dann die Seilgewichte und die damit zusammenhängenden Übelstände schon sehr erheblich herabgedrückt werden.

## Der südlichste Zechsteinaufschluß im Deckgebirge des rechtsrheinischen Steinkohlengebirges<sup>1</sup>.

Von Bergassessor Kukuk, Geologen der Westfälischen Berggewerkschaftskasse zu Bochum.

Bekanntlich hat Cremer<sup>2</sup> zuerst<sup>3</sup> gewisse im Nordwesten des Ruhrreviers zwischen Steinkohlen- und Kreidendeckgebirge auftretende und das Karbon diskordant überlagernde Schichten des sog. roten Gebirges als Zechstein angesprochen; seitdem ist unsere Kenntnis von der niederrheinischen Zechsteinformation erheblich gewachsen.

Neben den ältern grundlegenden Untersuchungen Middelschultes<sup>4</sup> und den zusammenfassenden Ausführungen Mentzels<sup>5</sup> haben u. a. vornehmlich die Beobachtungen von Müller<sup>6</sup>, Krusch<sup>7</sup>, Bärtling<sup>8</sup> und neuerdings von Wunstorff und Fliegel<sup>9</sup> zur Vertiefung unserer Kenntnisse beigetragen. Auch der Verfasser<sup>10</sup> hat sich, ohne auf die stratigraphischen Verhältnisse näher einzugehen, mit Untersuchungen über die Ausdehnung dieser Formation beschäftigt und seine Auffassung über die Verbreitung der Zechstein- und Buntsandsteindecke in einer tektonischen Übersichtskarte<sup>11</sup> niedergelegt. Da die vor kurzem erfolgte Untersuchung eines neuen Zechsteinaufschlusses wieder einige für die Kenntnis dieser Formation bemerkenswerte Ergebnisse lieferte, erscheint es angebracht, diesen Aufschluß einer kurzen Besprechung zu unterziehen.

Das in einer Teufe von 230 bis 281 m in den Schächten I und II der Zeche Arenberg Fortsetzung in

Bottrop aufgeschlossene Zechsteinprofil setzt sich vom Hangenden zum Liegenden aus einer Schichtenfolge von Dolomiten, Mergelschiefer, Kalk und Konglomerat zusammen. Diese Schichten sind im einzelnen wie folgt entwickelt. Das Zechsteinprofil ist mit Ausnahme des alleruntersten Teiles in beiden Schächten ziemlich gleichmäßig ausgebildet. Als liegendstes Glied des Zechsteins tritt auf Schacht I das schon von der Zeche Graf Moltke bekannte Zechsteinkonglomerat in einer Mächtigkeit von 0,20 m auf. Es besteht hier aus kantengerundeten Brocken bis Haselnußgröße von Quarz, Kieselschiefer, Toneisenstein und Sandschiefer, die durch ein kalkig-kieseliges Bindemittel verkittet sind. Nach dem Liegenden zu geht das Konglomerat durch Aufnahme größerer Sandsteinbrocken allmählich in geschichteten grauen karbonischen Sandstein über, während es nach dem Hangenden zu kalkig und fossilführend wird. Im Schacht II fehlt das Konglomerat dagegen vollständig. An seine Stelle ist ein löcheriger fester und sehr fossilreicher dolomitischer Kalk<sup>1</sup> von der gleichen Mächtigkeit getreten, der die mit 10<sup>m</sup> nach SO einfallenden rotgebänderten und gefleckten weichen Schiefertone des Steinkohlengebirges (Gasflamkohlenpartie) diskordant überlagert (s. die nachstehende Abbildung).

Der von mürben braunen Holzresten durchsetzte Kalk ist reich an eingesprengten Mineralien wie Bleiglanz, Zinkblende, Schwefelkies und untergeordnet auch Kupferkies, die teils derb vorkommen, teils in Form kleiner, aber wohl ausgebildeter Kristalle oder auch als Anflug die Hohlräume des Gesteins auskleiden. Das Gestein ist ferner durch das Auftreten eines grünlichen Minerals ausgezeichnet, das ihm in etwa das Aussehen eines glaukonitreichen Cenomankalkes verleiht. Nach einer im berggewerkschaftlichen Labo-

<sup>1</sup> Vortrag, gehalten in Dortmund auf der Versammlung des Niederrheinischen Geologischen Vereins.

<sup>2</sup> Verh. d. naturh. Ver. 1898, Bd. 55, S. 63 ff.

<sup>3</sup> Die gleiche Auffassung vertrat kurze Zeit darauf Holzappel, s. Ref. i. d. Z. f. prakt. Geologie 1899, S. 50 ff.

<sup>4</sup> Über die Deckgebirgsschichten des Ruhrkohlenbeckens und deren Wasserführung. Z. f. d. Berg-, Hütten- u. Salinenw. 1902, S. 320 ff. u. Glückauf 1901, S. 301 ff.

<sup>5</sup> Sammelwerk Bd. I, S. 167 ff.

<sup>6</sup> Glückauf 1904, S. 800 ff.

<sup>7</sup> Beitrag zur Geologie des Beckens von Münster unter besonderer Berücksichtigung der Tiefhohlaufschlüsse nördlich der Lippe im fürstl. Salm-Salmischen Regalgebiet. Z. d. D. geol. Ges. 1909, S. 230 ff.

<sup>8</sup> Glückauf 1909, S. 1249 ff.

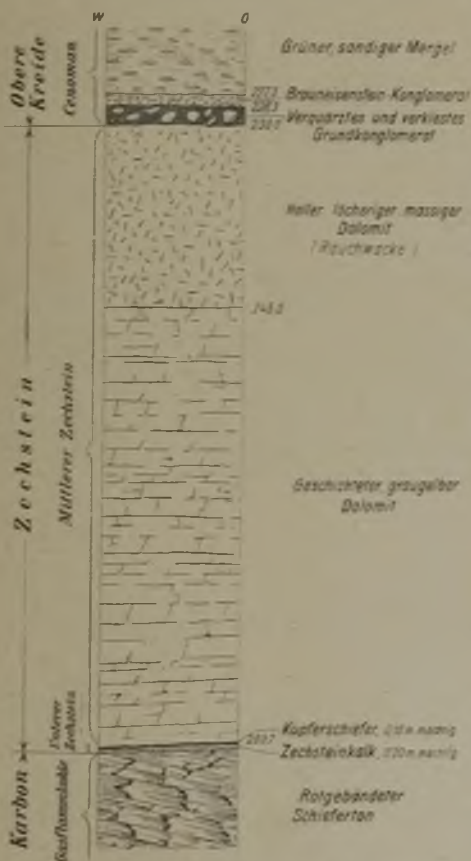
<sup>9</sup> Glückauf 1912, S. 89 ff.; s. a. »Der Bergbau auf d. linken Seite des Niederrheins«. Festschrift z. XI. Allg. Deutsch. Bergmannstag in Aachen, 1910.

<sup>10</sup> Glückauf 1910, S. 1314 ff.

<sup>11</sup> Glückauf 1910, Tafel 11.

<sup>1</sup> Nach einer im Laboratorium der Westfälischen Berggewerkschaftskasse ausgeführten Analyse besteht das Gestein aus: 46,4% CaCO<sub>3</sub>, 26,9% MgCO<sub>3</sub>, 7,9% FeCO<sub>3</sub> und 18,8% wasserhaltigem Eisensilikat.

ratorium ausgeführten Analyse handelt es sich bei diesem Mineral um ein Tonerde-Eisensilikat, das mit etwa 18—26% an der Zusammensetzung des Kalkes beteiligt ist. Über dem Kalk liegt der rd. 0,10—0,12 m mächtige feingeschichtete und ebenflächig spaltende Mergelschiefer, der sog. »Kupferschiefer«. Das dunkle, bituminöse Gestein darf hier mit Recht als Kupferschiefer und nicht nur als Kupferschieferäquivalent angesprochen werden, da seine chemische Untersuchung einen Gehalt von 0,022% Kupferoxyd ergab. Auch Silber wurde in Spuren festgestellt. Das Ergebnis dieser Untersuchung bestätigt die schon von Krosch<sup>1</sup> und Bartling<sup>2</sup> vom Kupferschieferäquivalent des Salmschen Regalbezirks erwähnte lagerstättenkundlich sehr interessante Tatsache, daß der Kupferschiefer vom Niederrhein keineswegs gänzlich kupferfrei ist, wie man früher allgemein anzunehmen geneigt war. Allerdings ist der Erzgehalt so geringfügig, daß eine wirtschaftliche Ausnutzung völlig ausgeschlossen erscheint. Der Bitumengehalt ist nicht unerheblich. Nach einer Analyse des berggewerkschaftlichen Laboratoriums zeigte der Kupferschiefer einen Glühverlust von 16,1%. Hiervon entfielen 1,5% auf Wasser und 14,6% auf Bitumen.



Zechsteinprofil

im Schacht II der Zeche Arenberg Fortsetzung.

Im übrigen weist der Kupferschiefer schlecht erhaltene Reste von *Ullmannia Bronni*, *Voltzia sp.* und *Palaeoniscus Freieslebeni* auf.

<sup>1</sup> a. a. O. S. 268.<sup>2</sup> a. a. O. S. 1257.

Nach oben geht der Mergelschiefer ziemlich unvermittelt in dunkelgelbgrauen, wohlgeschichteten, aber kavernösen Dolomit<sup>1</sup> über, der hier in einer Mächtigkeit von etwa 36 m ansteht. Der fossilere Dolomit wird dann von einem hellern, zellig-porösen und ebenfalls fossilereen rd. 15 m mächtigen Dolomit<sup>2</sup> überlagert, der besonders in seiner untern Partie stark löcherig ausgebildet und als Rauchwacke anzusprechen ist. In seinen obern Lagen ist er dichter und völlig mit gleich gerichteten und auf den Bruchflächen schimmerndem Kalkspat durchwachsen.

Dieses Zechsteinvorkommen ist in mehrfacher Beziehung bemerkenswert.

In stratigraphischer Hinsicht erscheint zunächst die große Mächtigkeit und das den nördlich gelegenen Aufschlüssen der Gladbeckschächte gegenüber vollständiger Zechsteinprofil der Beachtung wert. Da das Gestein mit Ausnahme der liegendsten Kalkbank fossilere ist, so kann eine Gliederung des Zechsteins nur nach der petrographischen Beschaffenheit des Gesteins erfolgen. Dementsprechend ist nur unterer und unterer mittlerer Zechstein zur Ausbildung gekommen, während oberer und oberer mittlerer Zechstein fehlen (vgl. die Abb.). Nicht ohne Bedeutung ist auch die etwas abweichende Entwicklung des Profils von dem sonst ziemlich allgemein gültigen niederrheinischen Profil. Wie erwähnt, tritt auf Schacht II an die Stelle des fehlenden Grundkonglomerats der 0,20 m mächtige, im Profil des Schachtes I nur ganz untergeordnet entwickelte fossilreiche Kalk.

Schließlich fällt auch das völlige Fehlen des Buntsandsteins auf, der sonst fast stets mit dem Zechstein zusammen auftritt und in den nur 2 und 5 km nördlich gelegenen Schächten Gladbeck III (Möllerschächten) und I (Rheinbabenschächten) mit 41 und 127 m über dem mit 5,50 und 8 m entwickelten Zechstein abgeschlossen ist.

In tektonischer Beziehung stellt das Vorkommen des Zechsteins im Deckgebirge der Emschermulde überhaupt und insonderheit in dieser Mächtigkeit eine Tatsache dar, die zwar nicht ausgeschlossen erschien, aber doch kaum erwartet werden konnte. Vielmehr durfte nach Aufschlüssen auf den nördlich gelegenen Rheinbabens- und Möllerschächten, wo die Zechsteinformation nur wenige Meter mächtig ist, mit Sicherheit angenommen werden, daß man sich mit dem Schacht der Gewerkschaft Arenberg Fortsetzung schon südlich von der Zechsteingrenze befinden würde. Deshalb war die Mitteilung der Betriebsleitung der Zeche an den Verfasser sehr überraschend, daß man mit dem neuen Schacht die Mergelgrenze »vorzeitig« erreicht, aber Schichten angetroffen habe, die dem Steinkohlengebirge nicht anzugehören schienen. Eine Untersuchung an Ort und Stelle ergab dann, daß es sich bei diesen Schichten um Zechstein, u. zw. um untern Zechstein handelte. Die in der bereits erwähnten tektonischen Übersichtskarte<sup>3</sup> gezeichnete und den Ausdruck der derzeitigen

<sup>1</sup> Nach einer Analyse des berggewerkschaftlichen Laboratoriums enthält das Gestein: 50,7% CaCO<sub>3</sub>, 39,6% MgCO<sub>3</sub>, 1,7% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0,4% H<sub>2</sub>O und 7,6% Unlösliches.<sup>2</sup> Das Gestein besteht aus: 63,7% CaCO<sub>3</sub>, 33,5% MgCO<sub>3</sub> und 2,8% FeCO<sub>3</sub>.<sup>3</sup> s. Glückauf 1910, Tafel 11.

Kenntnisse darstellende südliche Zechsteingrenze muß daher entsprechend berichtigt, d. h. südlich von der Zeche Arenberg Fortsetzung gezogen werden. Höchstwahrscheinlich hängt das Vorkommen mit den Nachwirkungen eines Grabeneinbruchs, u. zw. der vom Verfasser als »Horst-Emscher-Graben« bezeichneten Bruchzone zusammen, die einen ausgesprochenen Graben des Steinkohlengebirges darstellt. Die Verbreitung des Zechsteins scheint auf die Karbonscholle beschränkt zu sein, die innerhalb des genannten Grabens besonders tief eingesunken ist und ihre westliche Begrenzung in der nach Osten einfallenden Verwerfung Königin Elisabeth-Kölner Bergwerks-Verein findet, während ihre östliche Begrenzung noch nicht feststeht. Vielleicht fällt sie mit der westlich einfallenden Störung zwischen den Rheinbabenschächten und der Zeche Graf Moltke zusammen. Zur Beurteilung dieser Frage fehlen jedoch noch die Aufschlüsse.

Abgesehen von der großen Mächtigkeit des Zechsteins ist auch das mit rd. 2° nach WSW gerichtete Einfallen des Kupferschiefers, der ja bekanntlich im allgemeinen nach N oder NNW einsinkt, recht auffallend. Es ist ferner anzunehmen, daß sich der Zechstein noch erheblich über die Muldenlinie der Emschermulde hinaus erstreckt, da irgendwelche Anzeichen für ein unvermitteltes Aufhören, d. h. für eine durch eine streichende Verwerfung gebildete Begrenzung nicht vorhanden sind. Das Fehlen des Buntsandsteins läßt die Vermutung aufkommen, daß die Kontinentalgrenze des Buntsandsteins hier im Süden nicht mit der des Zechsteins zusammenfällt, d. h. nördlicher als die des Zechsteins liegt. Andererseits dürfte es aber wahrscheinlicher sein, daß die in dem Graben von Arenberg Fortsetzung in posttriadischer-präkretazeischer Zeit eingebrochenen Buntsandstein- und Zechsteinschichten der Abrasion des Cenomanmeeres bis auf den mittlern Zechstein anheimgefallen sind.

Bemerkenswert ist ferner die Tatsache, daß der Zechstein des Horst-Emscher-Grabens nach den Gruben-

aufschließen nicht, wie man erwarten sollte, ebenfalls in einem Graben liegt, sondern einen Horst, u. zw. vermutlich einen »Keilhorst« bildet. Während nämlich die ziemlich genau westlich gelegenen Schächte Prosper VI/VII die Mergelgrenze und unmittelbar darunter das Steinkohlengebirge (oberste Gaskohle) bei rd. -224 m erreichten, trafen die östlich von der erwähnten Störung abgeteufte Schächte Arenberg Fortsetzung I und II die Mergelgrenze schon bei rd. -174 m, das Steinkohlengebirge (Gasflammkohle, etwa 170 m über Flöz Bismarck) dagegen in der gleichen Teufe wie Prosper VI/VII (bei rd. -225 m). Daraus ergibt sich, daß in postkretazeischer Zeit längs der Verwerfung Königin Elisabeth-Kölner Bergwerks-Verein erneute Bewegungen stattgefunden haben müssen, die entweder ein Absinken des liegenden Teiles (Prosper VI/VII) oder ein Hinaufgleiten des hangenden Teiles (des Keilhorstes von Arenberg Fortsetzung) zur Folge hatten.

Aber auch in rein faunistischer Beziehung ist der Aufschluß von Interesse. Die den Kupferschiefer auf Schacht II unterlagernde Kalkbank ist im Vergleich zu der vielfach vorhandenen Fossilarmut des Zechsteinkalkes als außergewöhnlich fossilreich zu bezeichnen. Sie enthält eine Brachiopodenfauna von einer nach Kenntnis des Verfassers für den niederrheinischen Zechstein seltenen Güte des Erhaltungszustandes. Besonders häufig sind vorzüglich erhaltene Steinkerne der konvexen und konkaven Klappen von *Productus horridus* (mit Stacheln) und von *Spirifer undulatus* Schloth. = *Spirifer alatus* Sow. Außerdem finden sich auf fast jeder Fläche Bruchstücke von Bryozoen wie *Fenestella retiformis* und *Synocladia virgulacea* King. Nicht selten sind schließlich *Camarophoria Schlotheimi* King, *Ullmannia* sp. nebst unbestimmbaren andern Brachiopodenresten und Encrinuren-Stielen (*Cyathocrinus ramosus*).

Endlich sei noch erwähnt, daß die Schichten des Zechsteins dem Abteufen keine besondern Schwierigkeiten bereiteten. Vielmehr erwies sich das Gestein als standfest und völlig trocken.

## Verwendung von Eisenbeton beim Schachtbau an Stelle von Mauerwerk.

Von Dipl.-Ing. Elwitz, Düsseldorf.

In neuerer Zeit ist die Verwendung von Eisenbeton im Bergbau, im besondern für Schachtauskleidungen immer mehr in Aufnahme gekommen. Die vielen Vorteile, die sich bei Anwendung dieses Baustoffes ergeben, dürfen wohl als allgemein bekannt vorausgesetzt werden<sup>1</sup>.

Im allgemeinen ist bei Verwendung von Eisenbeton folgendes zu berücksichtigen:

Größe und Art der Seitendrucke von Erd- und Gesteinmassen auf die Schachtwandungen sind in größern Teufen nicht näher bekannt; ebenso entziehen sich Größe, Art und Umfang der Erdstöße und Schiebungen unserer Kenntnis. Daher ist es nicht möglich,

auf unmittelbarem Wege die durch äußere Kräfte hervorgerufenen innern Spannungen in den Schachtwandungen auch nur mit annähernder Genauigkeit zu ermitteln. Dagegen besitzt man aus der Erfahrung ziemlich zuverlässige Anhaltspunkte für die Wahl der Wandungsstärke aus Ziegelmauerwerk. Macht man sich diese Erfahrungen zunutze, so braucht man nur den Ziegelsteinquerschnitt durch einen Querschnitt aus Eisenbeton von der gleichen Tragfähigkeit zu ersetzen. Dabei kommt nicht die Gebrauchslast, sondern allein die Bruchbelastung als maßgebend in Frage; nur dann gewährt der Ersatzquerschnitt die gleiche Sicherheit. Sodann ist davon abzusehen, die Ersatzrechnung durch mehr oder minder zutreffende Annahmen über äußere

<sup>1</sup> vgl. auch Elwitz: »Die Festigkeit von Schachtausmauerungen aus Beton und Eisenbeton«, Rundschau f. Wirtschaft u. Technik 1909, S. 396.

Angriffsbelastung durchzuführen<sup>1</sup>; sie erfolgt ohne jede solche Annahme nach Gesichtspunkten, die unmittelbar und sicher zum Ziel führen. In Frage kommen zwei Angriffsweisen:

1. gleichförmig verteilte, nach dem Ringmittelpunkt gerichtete Belastung (s. Abb. 1), die bei verhältnismäßig großem Wert  $r:d$  eine Ringdruckspannung

$$\sigma = \frac{p r}{d} \text{ liefert;}$$

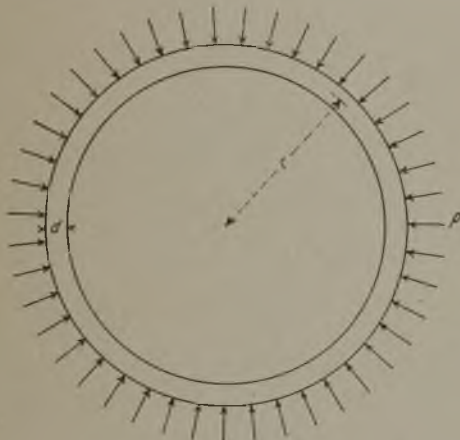


Abb. 1.

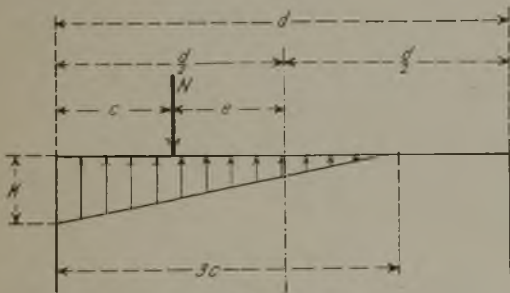


Abb. 2.

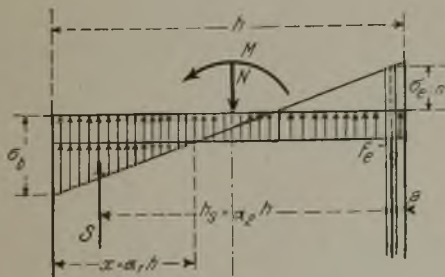


Abb. 3.

2. eine ungleichmäßige, irgendwie geartete Verteilung der Angriffskräfte, die neben einer Achsialkraft noch ein Biegemoment hervorruft, also exzentrische Druckbeanspruchung (Abb. 2). Diese ist ausschlaggebend. Sie liefert stets größere Ersatzquerschnitte als ein rein achsialer Druck.

Nach diesen Grundsätzen sind in dem erwähnten Aufsatz unter einigen vereinfachenden Annahmen die Gleichungen zum Ersatz von Ziegelmauerwerk durch Eisenbeton abgeleitet worden, die nachstehend durch ein genaueres Rechenverfahren verbessert werden sollen.

Nimmt man, wie allgemein üblich, nur druckfestes Ziegelmauerwerk an – d. h. auf die Zugfestigkeit des Mauerwerks wird verzichtet und mit klaffender Fuge gearbeitet –, so wird unmittelbar vor dem Bruch die Druckkraft sich nur auf einen Teil des Querschnittes verteilen (vgl. Abb. 2). Bezeichnet man die Bruchfestigkeit des Ziegelmauerwerks mit  $k$ , die auftretende Achsialkraft mit  $N$ , ihren Ausschlag aus der Mitte mit  $e$ , den Abstand vom Rande mit  $c$  und das Biegemoment mit  $M$ , so bestehen für ein Schachtstück von 1 m Höhe die Beziehungen

$$N = 3/2 c k; M = 3/2 c k (d/2 - c) \dots\dots\dots 1$$

Unter Einwirkung dieser Kräfte  $N$  und  $M$  ergeben sich im Eisenbetonquerschnitt bei Gebrauch der in Abb. 3 eingetragenen Bezeichnungen

die Spannung des gezogenen Eisens

$$\sigma_e = - \frac{N}{F} n + \frac{M}{h_s F_e} \dots\dots\dots 2$$

und die Randspannung im gedrückten Beton

$$\sigma_b = \frac{N}{F} + \frac{2 M}{h_s x} \dots\dots\dots 3$$

Die für die Berechnung des Eisenbetons hier gemachten Voraussetzungen sind die allgemein üblichen: geradlinige Verteilung der Spannungen über den Querschnitt, Verhältnis der Elastizitätsmasse von Eisen und Beton  $E_e : E_b = n$  (15), Vernachlässigung der Betonzugfestigkeit. Außerdem ist noch zur Vereinfachung der Rechnung die einfache Summierung der Spannungen aus Biegung und achsialen Druck angenommen und die vorhandene Eiseneinlage im gedrückten Beton vernachlässigt worden. Die beiden letzten Annahmen sind für das Ergebnis von untergeordneter Bedeutung, sie erhöhen nur die Sicherheit.

Der Abstand  $x$  der neutralen Faser vom Druckrand und der Hebelarm  $h_s$  der Druckmittelpunkte, beide für reine Biegung, sind für ein bestimmtes Prozentverhältnis  $\varphi$  der Bewehrung unveränderlich und von vornherein gegeben<sup>1</sup>. Für eine Eisenbetonstärke  $h$  kann man also allgemein setzen

$$x = a_1 h \text{ und } h_{s\sigma} = a_2 h.$$

Genau genommen gelten diese Werte nur für die Querschnittsnutzhöhe  $h-a$ . Bei der Auswertung des allgemeinen Rechnungsergebnisses wird hierauf Rücksicht zu nehmen sein.

Für den Bruch des Eisenbetontragwerkes kommen hier nur die beiden Fälle in Betracht: Erreichung der Eisenstreckgrenze und Zerdrückung des Betons. Ein Bruch durch Überwindung der Haftfestigkeit und eine Schergefahr können bei sonst richtig durchgeführter Konstruktion auscheiden.

Der Bruch beim Ziegelsteinquerschnitt kann bei verschiedenen, theoretisch unendlich vielen Lagen  $c$

<sup>1</sup> vgl. Färber: »Die Bedeutung des Eisenbetons für den Schachtausbau«, Glückauf 1909, S. 366 ff.

<sup>1</sup> vgl. Elwitz: »Die Querschnittsbestimmung von Platten und Plattenbalken aus Eisenbeton nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten«, Beton u. Eisen 1905, S. 18.

der Achskraft N erfolgen. Es gibt zwei besonders ausgezeichnete solcher Lagen, durch die das eine Mal das Eisen bis zu seinem höchst zulässigen Wert (Streckgrenze) beansprucht wird, das andere Mal die Betondruckfestigkeit ihren Grenzwert erreicht. Mit der Ermittlung dieser beiden Lagen von N ist die Aufgabe in der Hauptsache gelöst; die zueinander gehörigen Randspannungen ergeben sich leicht nebenher.

Führt man die Werte von N und M aus Gleichung 1 in Gleichung 2 ein und setzt man weiter

$F = h(1 + 15\varphi)$ ,  $F_e = \varphi h$ ,  $x = \alpha_1 h$ ,  $h_s = \alpha_2 h$ ,  
so wird

$$\sigma_e = -\frac{3 \cdot 15 k}{2 h (1 + 15 \varphi)} c + \frac{3 k}{2 a_2 \varphi h^2} \left( \frac{d}{2} - c \right) c$$

$$= \left( -\frac{45 k}{2 h (1 + 15 \varphi)} + \frac{3 k d}{4 a_2 \varphi h^2} \right) c - \frac{3 k}{2 a_2 \varphi h^2} c^2 \dots 4$$

Den Höchstwert  $\sigma_e^m$  der Eisenspannung erhält man aus der Bedingung

$$\frac{d \sigma_e}{d c} = 0 = -\frac{45}{2 (1 + 15 \varphi) h} + \frac{3}{4} \frac{d}{a_2 \varphi h^2} - \frac{3}{a_2 \varphi h^2} c$$

und hieraus

$$c_e = \frac{d}{4} - \varepsilon h, \text{ wobei } \varepsilon = \frac{15}{2} \frac{a_2 \varphi}{1 + 15 \varphi} \dots 5$$

Für verschiedene Prozentverhältnisse  $\varphi$  der Bewehrung betragen die Werte  $\alpha_1$  und  $\alpha_2$  sowie die nach Gleichung 5 neu errechneten  $\varepsilon$

$\varphi =$	0,34%	0,555%	0,75%	1,07%
$\alpha_1 =$	0,250	0,305	0,345	0,395
$\alpha_2 =$	0,840	0,825	0,810	0,800
$\varepsilon =$	0,0205	0,0320	0,0410	0,055

Mit  $c_e = \frac{d}{4} - \varepsilon h$  geht Gleichung 4 über in

$$\sigma_e^m = \frac{k}{h^2} \left[ -\frac{45}{8} \frac{d}{1 + 15 \varphi} h + \frac{45}{2} \frac{\varepsilon}{1 + 15 \varphi} h^2 + \frac{3}{2 a_2 \varphi} \left( \frac{d^2}{16} - \varepsilon^2 h^2 \right) \right] \dots 6$$

und nach h geordnet

$$\left( \frac{\sigma_e^m}{k} - \frac{45}{2} \frac{\varepsilon}{1 + 15 \varphi} + \frac{3 \varepsilon^2}{2 a_2 \varphi} \right) h^2 + \frac{45}{8} \frac{d}{1 + 15 \varphi} h = \frac{3 d^2}{32 a_2 \varphi}$$

Hieraus bekommt man mit den Bezeichnungen

$$A = \frac{\sigma_e^m}{k} - \frac{45}{2} \frac{\varepsilon}{1 + 15 \varphi} + \frac{3 \varepsilon^2}{2 a_2 \varphi}; \quad B = \frac{45}{8 (1 + 15 \varphi)}$$

$$C = \frac{3}{32 a_2 \varphi}$$

folgende Gleichung zweiten Grades zur Bestimmung von h

$$h_e = \left( -\frac{B}{2A} + \sqrt{\frac{C}{A} + \left( \frac{B}{2A} \right)^2} \right) d \dots 7$$

Diese Gleichung liefert diejenige Mindeststärke  $h_e$  des Ersatzquerschnittes, die vorhanden sein muß, wenn bei

gegebener Bruchfestigkeit k des Ziegelmauerwerks von der Stärke d eine angenommene oder gegebene höchstzulässige Eisenspannung  $\sigma_e^m$  (Streckgrenze) durch alle nur möglichen Lagen c der Achskraft N nicht überschritten werden soll. Die Bruchfestigkeit des Betons  $\sigma_b^m$  soll dabei vorläufig theoretisch unbegrenzt hoch sein.

Ebenso nimmt die Gleichung 3 folgende Form an

$$\sigma_b = \frac{3 k}{2 (1 + 15 \varphi) h} c + \frac{3 k}{a_1 a_2 h^2} \left( \frac{d}{2} - c \right) c$$

$$= \left( \frac{3 k}{2 (1 + 15 \varphi) h} + \frac{3 k d}{2 a_1 a_2 h^2} \right) c - \frac{3 k}{a_1 a_2 h^2} c^2 \dots 8$$

Aus dem gleich Null gesetzten Differenzialquotienten

$\frac{d \sigma_b}{d c}$  erhält man die ausgezeichnete Lage  $c_b$  von N,

welche die größte Betondruckspannung  $\sigma_b^m$  liefert:

$$\frac{d \sigma_b}{d c} = 0 = \frac{1}{2 (1 + 15 \varphi)} + \frac{d}{2 a_1 a_2 h} - \frac{2}{a_1 a_2 h} c$$

und hieraus wieder

$$c_b = \frac{d}{4} + \beta h, \text{ wenn } \beta = \frac{a_1 a_2}{4 (1 + 15 \varphi)} \dots 9$$

Für verschiedene Bewehrungsprocente  $\varphi$  errechnen sich die Werte  $\beta$

$\varphi =$	0,34%	0,555%	0,75%	1,07%
$\beta =$	0,050	0,0508	0,0625	0,068

Wie man an den Zahlen  $\varepsilon$  und  $\beta$  leicht nachprüfen kann, ist die von vornherein gemachte Voraussetzung, nach der sich die Spannungen nicht über den ganzen Ziegelsteinquerschnitt, sondern nur über einen Teil verteilen sollen (vgl. Abb. 2), erfüllt. Man kann zu dem Zweck sogar  $h = d$  setzen.

Setzt man den Wert  $c_b = \frac{d}{4} + \beta h$  in Gleichung 8 ein, so ist

$$\sigma_b^m = \frac{k}{h^2} \left[ \frac{3 d}{8 (1 + 15 \varphi)} h + \frac{3 \beta}{2 (1 + 15 \varphi)} h^2 + \frac{3}{a_1 a_2} \left( \frac{d^2}{16} - \beta^2 h^2 \right) \right] \dots 10$$

und nach h geordnet

$$\left( \frac{\sigma_b^m}{k} - \frac{3 \beta}{2 (1 + 15 \varphi)} + \frac{3 \beta^2}{a_1 a_2} \right) h^2 - \frac{3 d}{8 (1 + 15 \varphi)} h = \frac{3 d^2}{16 a_1 a_2}$$

Mit den Abkürzungsbezeichnungen

$$D = \frac{\sigma_b^m}{k} - \frac{3 \beta}{2 (1 + 15 \varphi)} + \frac{3 \beta^2}{a_1 a_2}$$

$$E = \frac{3}{8 (1 + 15 \varphi)}; \quad F = \frac{3}{16 a_1 a_2}$$

erhält man endlich

$$h_b = \left( \frac{E}{2D} + \sqrt{\frac{F}{D} + \left( \frac{E}{2D} \right)^2} \right) d \dots 11$$

Wenn die Eiseneinlage für den Bruch nicht in Frage kommt, also theoretisch  $\sigma_e^m = \sim \infty$ , so gibt die



Gleichung 11 diejenige Eisenbetonstärke  $h_b$  an, bei der für eine bestimmte Festigkeit  $k$  des  $d$  cm starken Ziegelsteinmauerwerks in allen nur denkbaren Lagen  $c$  von  $N$  die Bruchfestigkeit  $\sigma_b^m$  des Betons nirgends überschritten und bei einer ausgezeichneten Lage

$$c_b = \frac{d}{4} + \beta h$$

gerade erreicht wird.

Ist neben dem Prozentsatz  $\varphi$  der Bewehrung dagegen eine bestimmte Eisenbestonstärke  $h$  von vornherein gegeben, so ermitteln sich die größten überhaupt möglichen Randspannungen  $\sigma_b^m$  aus Gleichung 10 und  $\sigma_s^m$  aus Gleichung 6.

Man arbeitet wirtschaftlich, wenn beide Baustoffe, das Eisen sowohl als auch der Beton, voll ausgenutzt werden. Bei der Feststellung des Ersatzquerschnittes wird am zweckmäßigsten so verfahren, daß mit einem bestimmten Prozentsatz  $\varphi$  der Bewehrung unter Annahme einer größten Eisenspannung  $\sigma_s^m$  (Streckgrenze) und der Bruchfestigkeit  $k$  des Ziegelmauerwerks die Ersatzstärke  $h$  nach Gleichung 7 ermittelt wird. Setzt man diesen Wert von  $h$  in Gleichung 10 ein, so erhält man die größte, in diesem Querschnitt überhaupt mögliche Betondruckspannung  $\sigma_b^m$ . Nach dieser ist das Mischungsverhältnis zu bemessen. Mit einer Streckgrenze  $\sigma_s^m = 3400$  kg/qcm des Eisens und einer Bruchfestigkeit  $k = 120$  kg/qcm von Ziegelmauerwerk in Zementmörtel ergeben sich folgende Werte, die für den gewöhnlichen Gebrauch im allgemeinen ausreichen:

$\varphi =$	0,34%	0,555%	0,75%	1,07%
$h =$	0,97 d	0,76 d	0,66 d	0,545 d
$\sigma_s^m =$	162	218	257	328 kg/cm <sup>2</sup>
$\sigma_b^m =$	3400	3400	3400	3400 kg/cm <sup>2</sup>

Wie man aus vorstehenden Zahlen ersieht, ist der Prozentsatz  $\varphi = 0,34$  etwa der kleinste, den man an-

wenden würde. Seine Wahl ist noch unwirtschaftlich. Andererseits wird ein höherer Wert von  $\varphi$  als 1,07 wegen der dann aufzuwendenden hohen Kosten für das Eisen auch nicht mehr in Frage kommen. Im allgemeinen wird der Prozentsatz zwischen 0,5 und 1,0 anzunehmen sein.

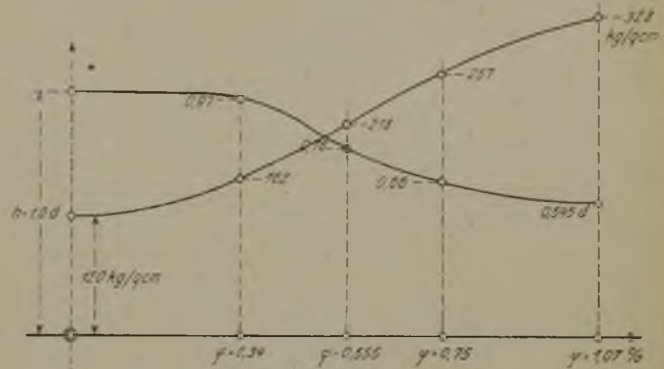


Abb. 4.

Für Prozente, die zwischen den Werten der Zusammenstellung liegen, kann genau genug interpoliert werden; am einfachsten wird man hierzu die zeichnerische Darstellung der Abb. 4 benutzen.

Andere Festigkeitswerte des Ziegelmauerwerks und die Verwendung von Qualitätseisen mit höherer Streckgrenze geben natürlich abweichende Werte, die aber im Bedarfsfall nach den vorstehend abgeleiteten Formeln in der gleichen Weise unschwer ermittelt werden können.

Der Prozentsatz  $\varphi$  bezieht sich natürlich auf die einseitige Bewehrung. Da die unbekanntes äußeren Kräfte positive wie negative Momente hervorrufen können, ist ein vollgültiger Ersatz nur durch beiderseitige Bewehrung zu erreichen.

### Beschlußfähigkeit der Verteilungsstelle für die Kaliindustrie bei unvollständiger Besetzung.

(Ungültigkeit der Ziff. 20 der Bekanntmachung des Bundesrats vom 5. Juli 1910 zu § 30 des Reichsgesetzes, betr. den Absatz von Kalisalzen vom 25. Mai 1910.)

Von Gerichtsassessor Dr. Zimmermann, Bonn.

Das Reichsgesetz über den Absatz von Kalisalzen vom 25. Mai 1910 überträgt die Feststellung der alljährlichen Gesamtmenge des Kaliabsatzes sowie der den Kaliwerken zukommenden Beteiligungsziffern einer Verteilungsstelle (§§ 7, 8 KG.<sup>1</sup>). Die Verteilungsstelle besteht aus einem Vorsitzenden und sechs Beisitzern, die nach bestimmten Grundsätzen ernannt oder gewählt werden (§ 30 KG.). In Ausführung des Reichsgesetzes verordnet der Bundesrat in Ziff. 20 zu § 30 KG. seiner Bekanntmachung vom 5. Juli 1910 unter der Überschrift »Verfahren vor der Verteilungsstelle«: »Die Verteilungsstelle ist beschlußfähig, wenn alle Mitglieder, und

sofern die Behinderung eines Mitgliedes bekannt ist, sein Stellvertreter ordnungsmäßig geladen und mindestens drei Mitglieder einschließlich des Vorsitzenden oder seines Stellvertreters erschienen sind«. Danach ist also die Verteilungsstelle unter Umständen in der Besetzung von nur drei Mitgliedern beschlußfähig. Der Rechtsgültigkeit dieser Bestimmung stehen indessen erhebliche Bedenken entgegen.

I. Das Kaligesetz enthält ausdrücklich keine Bestimmungen darüber, wie viele Mitglieder anwesend sein müssen, damit die Verteilungsstelle beschlußfähig ist. Es schreibt ausdrücklich weder die Anwesenheit einer Mindestzahl vor, noch fordert es wörtlich die

<sup>1</sup> KG = Reichskaligesetz.

Mitwirkung sämtlicher sieben Mitglieder bei der Beschlußfassung. Nur die Ziff. 20 der Bekanntmachung zu § 30 KG. verbreitet sich ausdrücklich über diese Frage und läßt unter bestimmten Voraussetzungen die Anwesenheit von drei Mitgliedern zur Beschlußfähigkeit genügen. Beruft aber das Reichsgesetz eine Verteilungsstelle besetzt mit sieben Mitgliedern, so entspricht es dem Wortlaut und der natürlichen Auffassung zu folgern, daß die Verteilungsstelle auch nur bei Anwesenheit von sieben Mitgliedern beschlußfähig ist. Wie bei der Auslegung von Rechtsgeschäften zunächst der Wortlaut, der erklärte Wille, maßgebend ist, so hat sich auch die Ermittlung des Gesetzesinhalts — gleich viel ob es sich um materielles oder Prozeßgesetz handelt — an den Wortlaut und den natürlichen Wortsinn der Rechtsnorm zu halten, solange diese einen vernünftigen Sinn ergeben und nicht zur Silbenstecherei führen<sup>1</sup>. Dem Erfordernis des Wortlautes und dem vernünftig-natürlichen Wortsinn wird aber die Auslegung gerecht, die aus § 30 KG. die notwendige Anwesenheit von sieben Mitgliedern für die Beschlußfähigkeit der Verteilungsstelle folgert. Mit dieser Auslegung des Gesetzes steht die angeführte Ziff. 20 der Bekanntmachung in Widerspruch. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit zu prüfen, auf welche andere Überlegung sich die Bundesratsvorschrift gründen läßt und ob sie im besondern als rechtschaffende Norm in Reichsgesetzen, besonders im Kaligesetz, ihre Stütze findet.

Läßt die angezogene Ziff. 20 die gehörige Ladung aller oder der Stellvertreter behinderter Mitglieder und die Anwesenheit des Vorsitzenden nebst zwei weiteren Mitgliedern genügen, um den von ihnen gefaßten Beschluß als das verbindliche Erkenntnis der vom Gesetz berufenen Verteilungsstelle anzusehen, so enthält diese Bestimmung ohne Zweifel einen Rechtssatz; einen rechtlich geregelten Tatbestand nämlich, an dessen Verwirklichung eine bestimmte Rechtsfolge geknüpft wird. Die Rechtswirkung besteht darin, daß der Beschluß des mit drei Richtern besetzten Kollegiums das Erkenntnis der vom Gesetz in § 30 KG. berufenen Verteilungsstelle ist und daher gemäß § 32 KG. nur mit dem Rechtsmittel der Berufung oder der Beschwerde angefochten werden kann. Der Eintritt dieser Wirkung ist an die Voraussetzung geknüpft, daß alle Mitglieder oder die Stellvertreter der behinderten gehörig geladen und der Vorsitzende oder sein Stellvertreter mit zwei weiteren Mitgliedern erschienen sind. Dieser Rechtssatz ist in einer Verordnung enthalten, denn nichts anderes stellt die angezogene Bundesratsbekanntmachung dar. Nach der Reichsverfassung werden aber Rechtssätze (materielle Gesetze) im Wege der Gesetzgebung, d. i. unter Zustimmung von Reichstag und Bundesrat geschaffen. Verordnungen, die Rechtssätze enthalten und für das Reichsgebiet gelten sollen, sind nur gültig, wenn sie auf Grund besonderer und ausdrücklicher Delegation eines Reichsgesetzes erlassen sind<sup>2</sup>. Daher

muß in jedem Falle, wo die Anwendung einer Rechtsverordnung in Frage steht, geprüft werden, ob der Ordnungsweg an sich statthaft war und »ob sich der Inhalt der Verordnung innerhalb der von dem delegierenden Gesetz gezogenen Grenze hält«<sup>3</sup>. Vermag die materielle Recht enthaltende Verordnung nicht, sich aus ihrem eigenen Inhalt zweifelsfrei als rechtsverbindlich darzutun, so ist sie rechtsungültig.

Aus diesen, der herrschenden und auch vom Reichsgericht anerkannten Lehre entnommenen Sätzen folgt für die vorliegende Frage: Die angezogene Ziff. 20 der Bekanntmachung zu § 30 KG. ist im Zweifel ungültig; sie ist rechtsverbindlich nur, wenn ein besonderes Reichsgesetz den Bundesrat zur Sanktion eines entsprechenden Rechtssatzes ausdrücklich delegiert. Eine solche Delegation enthält Art. 7, Abs. 2, der Reichsverfassung nicht. Diese ermächtigt den Bundesrat nur zum Erlaß von Verwaltungsvorschriften, die der Ausführung von Reichsgesetzen dienen<sup>4</sup>. Die angezogene Ziff. 20 enthält aber einen Rechtssatz. Als delegierendes Gesetz kommt lediglich § 51 KG. in Frage. Hier heißt es: »Der Bundesrat erläßt die zur Ausführung des Gesetzes erforderlichen Anordnungen, im besondern ist er befugt, weitere Kontrollvorschriften zu erlassen, durch welche die Beobachtung der Vorschriften dieses Gesetzes sichergestellt wird. Er hat die Grundsätze für den nach § 5, Abs. 5, vorzunehmenden Ausgleich, für die Festsetzung der Beteiligungsziffer (§§ 9–12) aufzustellen, Bestimmungen über die Wahl der Beisitzer, die Einrichtung und das Verfahren der Verteilungsstelle und der Berufungskommission . . . . zu treffen«.

Die Ziff. 20 der Bekanntmachung zu § 30 KG. ist also dann und nur dann rechtsverbindlich, wenn sie in dem § 51 KG. ihre ausdrückliche und besondere Delegation findet. Die in Sachen der Quotenfestsetzungen ergangenen Beschlüsse der mit nur drei Mitgliedern besetzt gewesenen Verteilungsstelle sind nichtig, wenn die Ziff. 20 der Bekanntmachung nichtig ist; sie sind das (verbindliche) Erkenntnis der vom KG. berufenen Verteilungsstelle nur, falls die Rechtsverordnung der Ziff. 20 der Bekanntmachung verbindliches Recht enthält.

II. Die Ziff. 20 der Bekanntmachung ist gültig, wenn ihr Inhalt eine Verfahrensvorschrift darstellt. Denn mit der Regelung des Verfahrens vor der Verteilungsstelle wird der Bundesrat in § 51 KG. ausdrücklich beauftragt. Dieser hat auch die angezogene Ziff. 20 bei den Vorschriften untergebracht, die unter der Überschrift »Verfahren der Verteilungsstelle« zusammengefaßt werden. Allein die Ziff. 20 ist keine das Verfahren betreffende Vorschrift.

Unter dem Ausdruck Verfahrensvorschriften begreift man die Lehre von den Prozeßhandlungen, der Entstehung und Entwicklung des Prozeßrechtsverhältnisses<sup>5</sup>. Zu diesen Verfahrensvorschriften, das Prozeßrecht im engern Sinne darstellenden Normen zählen jedoch nicht die Rechtsregeln, welche die Bildung der mit der Rechts-

<sup>1</sup> Übereinstimmend: Hellwig, System des deutschen Zivilprozeßrechts 1912, Bd. I, S. 12 ff., S. 14; Enneccerus, Lehrbuch des bürgerlichen Rechts, 1911, Bd. I, Teil I, S. 110, Ziff. II, S. 114, Ziff. I.

<sup>2</sup> vgl. z. B. Laband, Deutsches Staatsrecht 1909, S. 131/32, in Bd. I »Das öffentliche Recht der Gegenwart«, RGZ. Bd. 40, S. 70; Bd. 48, S. 88; Bd. 56, S. 374/5; Bd. 62, S. 76 ff.

<sup>3</sup> Laband, a. a. O. S. 135; Hellwig, a. a. O. S. 78, Ziff. IV 3.

<sup>4</sup> Laband, a. a. O. S. 131; RGZ. Bd. 40, S. 70 ff.

<sup>5</sup> Schmidt: Lehrbuch des deutschen Zivilprozeßrechts, 2. Aufl. 1903, S. 2, 5.

pflege betrauten Behörden, die Abgrenzung der Zuständigkeit und ihre Zusammensetzung betreffen<sup>1</sup>. Dementsprechend regeln die Zivil- und Strafprozeßordnung nur die Prozeßhandlungen der Parteien und das sich daran als Wirkung knüpfende Prozeßrechtsverhältnis<sup>2</sup>. Alle die Grundsätze aber, welche die Bildung der Rechtspflegeorgane, ihre Zusammensetzung, im besondern die Beschlußfähigkeit der berufenen Organe zum Gegenstand haben, wird man in den Prozeßordnungen, die sich mit dem »Verfahren« vor den Rechtspflegeorganen befassen, vergeblich suchen. Diese Regeln finden sich vielmehr sämtlich im Gerichtsverfassungsgesetz, dem Gesetz, das die Schaffung und Einrichtung der Gerichte behandelt. Um nur ein Beispiel herauszugreifen: Hoch- und Landesverrat, begangen an Kaiser und Reich, gehören vor den vereinigten zweiten und dritten Strafsenat des Reichsgerichts (§§ 136, 138 GVG.). Zur Fassung einer Entscheidung schreibt dasselbe Gesetz die Anwesenheit von mindestens zwei Dritteln der mit je sieben Mitgliedern besetzten Senate vor (§§ 139, Abs. 1, 140 GVG.).

Die Ziff. 20 der Bekanntmachung betrifft also die Einrichtung der Verteilungsstelle. Ihre Einordnung unter der Überschrift »Verfahren der Verteilungsstelle« ist verfehlt.

Enthält sonach die Ziff. 20 keine das Verfahren betreffende Vorschrift, so folgt, daß der in ihr verordnete Rechtssatz nicht um deswillen gültig ist, weil § 51 KG. den Bundesrat mit der Regelung des Verfahrens vor der Verteilungsstelle delegiert.

III. Betrifft die Ziff. 20 der Bekanntmachung die Einrichtung der Verteilungsstelle, so ist sie doch nicht schon um deswillen rechtsverbindlich, weil § 51 KG. den Bundesrat zu dem Erlaß von Vorschriften betr. die Einrichtung der Verteilungsstelle ermächtigt. Der Begriff »Einrichtung« begreift zwar auch die Bestimmungen über die Beschlußfähigkeit des Rechtspflegeorgans<sup>3</sup>. Fassung, Aufbau, Entstehungsgeschichte und Sinn des Reichskaligesetzes zwingen jedoch zu dem Schluß, daß der Bundesrat in § 51 KG. zur Sanktion von Organisationsbestimmungen nur so weit ermächtigt wird, als sie im Reichsgesetz selber nicht enthalten sind, und daß die Frage der Beschlußfähigkeit der Verteilungsstelle im Kaligesetz abschließend geregelt ist, für Ergänzungsbestimmungen des Bundesrats somit keinen Raum bietet.

Der Bundesrat sanktioniert nicht schlechthin die Grundsätze für die Festsetzung der Beteiligungsziffer. Wie die ausdrückliche Verweisung auf die §§ 9–12 in § 51, Satz 2, Abs. 1, KG. ergibt, kann er dies nur im Rahmen der vom Reichsgesetz gezogenen Grenzen. Der Bundesrat trifft auch nicht schrankenlos die Bestimmungen über die Wahl der Beisitzer; er ist dazu

nur so weit ermächtigt, als die Materie nicht schon im Reichsgesetz (§ 30 KG.) ihre Regelung gefunden hat. Darum schreibt § 30, Abs. 2, KG. vor, der Bundesrat werde die »näheren« Bestimmungen über die Wahl der Arbeitervertreter erlassen. Der Bundesrat hat (§ 51) auch nicht die Bestimmungen über die Einrichtung der Verteilungsstelle zu treffen, sondern hat nur Bestimmungen darüber zu erlassen, insoweit als Lücken des Gesetzes auszufüllen und die vorhandenen gerichtsverfassungsrechtlichen Bestimmungen des Reichsgesetzes — dem Charakter einer Ausführungsverordnung entsprechend — der Entwicklung und Entfaltung bedürfen<sup>4</sup>. Die Sachlage ist nicht die, daß sich das Reichsgesetz bezüglich der Organisation und Einrichtung der Verteilungsstelle mit einer Blankettvorschrift begnügt und alles, was diese Frage betrifft, dem Bundesrat zur Regelung im einzelnen überlassen hätte. Die wichtigste, die Einrichtung der Verteilungsstelle behandelnde Vorschrift enthält das Reichskaligesetz im § 30 KG. selbst. An dieser Stelle beruft es eine Verteilungsstelle, die mit sieben Mitgliedern besetzt ist, gibt ins einzelne gehende Vorschriften über die Art ihrer Zusammensetzung und regelt die Fälle, wann ein Mitglied bei der Entscheidung eines einzelnen Falles ausgeschlossen ist. Enthält das Reichsgesetz selbst die Einrichtung der Verteilungsstelle betreffende Bestimmungen und beauftragt es in dem die Überschrift »Schlußbestimmungen« tragenden X. Abschnitt des Gesetzes den Bundesrat, »Bestimmungen über die Einrichtung« der Verteilungsstelle zu treffen, so kann diese Art der Regelung nur den Sinn haben, dem Bundesrat obliege es, die vom Reichsgesetz offen gelassenen Lücken in der Organisation auszufüllen, in Gemäßheit der Vorschriften des Gesetzes. Diese Auslegung wird gestützt durch die Erwägung, daß das Reichskaligesetz der Organisation der Verteilungsstelle und Berufungskommission einen besondern VI. Abschnitt widmet und den Bundesrat mit dem Erlaß von die Einrichtung der Verteilungsstelle betreffenden Vorschriften in einem Paragraphen beauftragt, der die Überschrift »Ausführungsbestimmungen« trägt und sich in dem mit »Schlußbestimmungen« betitelten X. Abschnitt des Gesetzes eingeordnet findet. Die Ziff. 20 der Bekanntmachung ist jedoch keine das Reichsgesetz, besonders nicht den § 30 KG. fortentwickelnde Ausführungsbestimmung. Denn beruft das Reichsgesetz in § 30 eine Verteilungsstelle besetzt mit sieben Mitgliedern und bestimmt im einzelnen die Zuständigkeiten dieser Behörde, so kann aus der Tatsache, daß das Gesetz zur Beschlußfähigkeit eine geringere Anwesenheitsziffer als sieben nicht ausdrücklich genügen läßt, nur der Schluß gezogen werden, daß nach dem Willen des Gesetzes der Erlaß einer Entscheidung die Anwesenheit von sieben Mitgliedern voraussetzt. Wäre es der Wille des Reichsgesetzes gewesen, dem Bundesrat die Ordnung der Beschlußfähigkeit zu übertragen, so hätte es mit Rücksicht auf die wichtige und weittragende Bedeutung dieser Frage einer ausdrücklichen Bestimmung hierüber im Gesetz selber bedurft. Das Gesetz hätte sagen müssen, die Beschlußfähigkeit

<sup>1</sup> vgl. z. B. Hellwig: Lehrbuch des Zivilprozesses, 1903, Bd. I. S. 2 ff. Ziff. II. und die Systematik des Werkes; Derselbe: System des deutschen Zivilprozeßrechts, 1912, Bd. I. S. 2, Ziff. 2 u. II, die Überschrift zum II. Buch S. 35. und die Überschrift des Abschnitts: »Die Einrichtung der Behörden der ordentlichen streitigen Gerichtsbarkeit und ihre Zuständigkeit«, mit dem § 32 (S. 80) »Gericht als Anstalt und Spruchbehörde, Kollegien« und § 33 »Beschlüßfassung der Kollegien« (S. 87) ferner Schmidt, a. a. O. S. 5, § 2: »Die Organe des Zivilprozesses«, S. 113.

<sup>2</sup> Hellwig, System, S. 2 Ziff. II; Schmidt, a. a. O. S. 7, 11 und die Inhaltsübersicht des IV. Buches S. 381.

<sup>3</sup> Entsprechend den Ausführungen zu Ziff. II.

<sup>4</sup> s. Laband, a. a. O. S. 130, Ziff. 1 a. E.

werde durch die Anwesenheit der sieben Mitglieder nicht bedingt; es genüge auch eine geringere Anwesenheitsziffer, deren nähere Bestimmung dem Bundesrat überlassen bleibe. Einen solchen oder ähnlichen Satz sucht man aber vergeblich im Gesetz, das Gesetz enthält nicht einmal eine entsprechende Andeutung.

Mit Rücksicht auf die außerordentlich wichtigen, der Verteilungsstelle zugewiesenen Aufgaben (Festsetzung des jährlichen Gesamtabsatzes, Bestimmung der den einzelnen Werken zukommenden Beteiligungsziffern usw.) wäre es geradezu unerklärlich, wenn sich das Kaligesetz über die Beschlußfähigkeit ausgesprochen haben sollte<sup>1</sup> oder die Regelung dieser Frage — mangels ausdrücklichen Hinweises — stillschweigend dem Bundesrat dadurch überlassen haben sollte, daß es ihn mit dem Erlaß von die »Einrichtung der Verteilungsstelle« betreffenden Bestimmungen beauftragte. Eine solche Tatsache wäre in der Gesetzgebung und Gesetzestchnik gänzlich neu. Überall wo die Gesetze die Entscheidung einem Kollegium übertragen, wird ausdrücklich gesagt, wann die Beschlußfassung die Anwesenheit aller Mitglieder nicht erfordert. Die Gesetze überlassen die Regelung dieser Frage auch nicht den Ausführungsbestimmungen irgendeiner Behörde, sie schreiben die erforderliche Mindestzahl der mitwirkenden Mitglieder selbst vor. Das preußische Gesetz betr. die Allgemeine Landesverwaltung vom 30. Juli 1883 z. B. beruft als Spruchbehörde den Provinzialrat besetzt mit sieben Mitgliedern (§ 10) und bestimmt in § 15, der Provinzialrat sei auch beschlußfähig, wenn mit Einschluß des Vorsitzenden nur fünf Mitglieder anwesend sind. Der Bezirksausschuß ist gleichfalls mit sieben Mitgliedern besetzt (§ 28 a. a. O.); beschlußfähig ist er bei Anwesenheit von fünf Mitgliedern, in Streitsachen unter Armenverbänden bei Anwesenheit von drei Mitgliedern, unter denen sich in allen Fällen mit Einschluß des Vorsitzenden mindestens zwei ernannte, darunter ein zum Richteramt befähigtes und ein gewähltes Mitglied befinden muß (§ 33 a. a. O.). Auch bei den vom Völkerrecht berufenen Spruchkollegien wird in den grundlegenden Verträgen die Frage der Beschlußfähigkeit genau festgelegt. Das Haager Abkommen vom 12. Oktober 1907 beruft einen internationalen Prisen-gerichtshof besetzt mit fünfzehn Richtern und fünfzehn Hilfsrichtern, sagt aber ausdrücklich, daß zur Beschlußfassung neun Mitglieder genügen.

Die Zahl solcher oder ähnlicher Beispiele ließe sich noch wesentlich vergrößern. Die angeführten mögen aber genügen, um darzutun, daß die Gesetze immer ausdrückliche Bestimmung treffen, wenn das von ihnen eingesetzte Kollegium auch ohne Zuziehung sämtlicher Mitglieder beschlußfähig ist. Fehlt eine entsprechende Bestimmung im Kaligesetz, so ist es das Nächstliegende anzunehmen, die Verteilungsstelle ist nur beschlußfähig, wenn sämtliche Mitglieder oder deren Stellvertreter anwesend sind. Die Reichstagsverhandlungen und

Kommissionsberichte erwähnen an keiner Stelle, daß die Beschlußfähigkeit der Verteilungsstelle die Anwesenheit von sieben Mitgliedern nicht zur Voraussetzung habe und in dieser Hinsicht alles der selbständigen Regelung des Bundesrats überlassen bleibe. Im Gegenteil. Man trug sogar Bedenken, der mit sieben Mitgliedern besetzten Verteilungsstelle die ihr nach dem Gesetz zugewiesenen Aufgaben zu übertragen, und erklärte sie für ungeeignet, die jährliche Gesamtmenge des Kaliabsatzes unparteiisch zu bestimmen, weil sie im Zweifel die fiskalischen Interessen in den Vordergrund rücken werde<sup>1</sup>. Brachte man also schon der Unparteilichkeit der Verteilungsstelle als solcher Mißtrauen entgegen, so wird man überhaupt nicht die Absicht gehabt haben, die Beschlußfähigkeit auch bei Anwesenheit einer geringern Zahl als von sieben Mitgliedern festzusetzen. Diese Auslegung wird durch das Reichsgesetz selbst bestätigt. In den Fällen des § 13 KG. (Kürzung der Beteiligungsziffer) sollen nämlich an Stelle der vier von den Werkbesitzern gewählten Mitglieder zwei Arbeitnehmervertreter treten. Der § 30, Abs. 2, KG. sagt: »Bei der Entscheidung ..... über die Kürzung (§ 13) der Beteiligungsziffer ..... wirken ..... zwei Beisitzer mit, die von den Arbeitnehmervertretern ..... gewählt werden«. In den Fällen des § 13 KG. müssen also gemäß der kategorischen Fassung des Gesetzes die beiden Arbeitnehmervertreter mitwirken, sonst ist der Beschluß ohne weiteres aufzuheben.

Und wie verhält sich zu dieser Vorschrift des § 30, Abs. 2, KG. die Ziff. 20 der Bekanntmachung? Nach der Bundesratsvorschrift kann in den Fällen des § 13 KG. eine Entscheidung ergehen, auch ohne daß nur einer der Arbeitnehmervertreter oder der von den Werkbesitzern gewählten Mitgliedern anwesend ist. Nach ihr ist der Fall denkbar, daß außer dem Vorsitzenden nur Arbeitnehmervertreter anwesend sind und umgekehrt, oder überhaupt nur ernannte Mitglieder. Die Kommission hat aber in der 2. Lesung den Abs. 2 des § 30 KG. (§ 27 des II. Entwurfs) mit der Begründung beschlossen, es gehe nicht an, die Entscheidung über Streitigkeiten aus § 13 KG. (§ 11 Entwurf II) allein in die Hand der Arbeitgeber zu legen; man müsse auch die Arbeitnehmervertreter an der Entscheidung mitwirken lassen<sup>2</sup>.

Diese Kautelen einer erschöpfenden und unparteiischen Behandlung des Streitfalles werden durch die angeführte Bundesratsvorschrift beiseite geschoben. Die Ziffer 20 dieser Vorschrift ergänzt weder den § 30, Abs. 2, KG. noch füllt sie eine Lücke im Gesetz. Sie ändert das Reichsgesetz ab, u. zw. nicht nur § 30, Abs. 2, KG., sondern auch den Abs. 1 dieses Paragraphen. Der ganze § 30 KG. enthält nämlich, was Mitgliederzahl und Beschlußfähigkeit der Verteilungsstelle angeht, eine logisch geschlossene Rechtsregel, die eine Fortentwicklung durch Ausführungsbestimmungen weder nötig hat noch verträgt. Der Bundesrat sollte durch § 51, Satz 2, Abs. 1, KG. gar nicht beauftragt werden, Bestimmungen darüber

<sup>1</sup> Von einem Vergessen kann nicht die Rede sein, mag man im übrigen auch der Besorgnis des Berichterstatters der Kommission, es würden sich noch manche Lücken im Gesetz finden, beitreten. Man denke z. B. an die Frage: was ist ein Kaliwerk mit zwei Schächten und wann liegen zwei Kaliwerke mit je einem Schacht vor? (§§ 10, 11 (2) KG).

<sup>1</sup> Verhandlungen des Reichstags. Bericht der Komm. 1. Lesung Bd. 276, S. 2379.

<sup>2</sup> Verhandlungen d. Reichstags, 12. Legislaturperiode, Bd. 276, Bericht der 3. Kommission über den Entwurf eines Kaligesetzes, 2. Lesung S. 2405; Berichterstattung d. Abgeordneten Dr. Heim im Plenum, 2. Lesung, Bd. 26 I, S. 2290 A.

zu erlassen, wann die Verteilungsstelle beschlußfähig ist. Ausweislich der Reichstagsverhandlungen und Kommissionsberichte waren sich Regierung wie Parlament darin einig, daß in der Verteilungsstelle ein Organ geschaffen werden müsse, das eine allen Interessen — denjenigen der Allgemeinheit wie der Industrie — gerecht werdende Behandlung der ihr zugewiesenen Angelegenheiten sicherstelle. Deshalb berief man einmal Vertreter der Kaliwerke. In den Fällen des § 13 KG. (Kürzung der Beteiligungsziffer wegen schlechter Behandlung der Arbeiter) sollten auch die Arbeiter zu Wort kommen. Im Interesse der Unparteilichkeit sollten bei der Entscheidung des Streites die Arbeiter in gleicher Anzahl wie die Werkbesitzer vertreten sein<sup>1</sup>. Als Gegengewicht gegenüber den Interessenvertreter wurden von den andern Mitgliedern Eigenschaften gefordert, die die volle Objektivität ihres Urteils gewährleisten. Vertreter der Werkbesitzer berief man, weil sie besonders geeignet seien, die wirtschaftlichen Verhältnisse und Bedürfnisse der Kaliindustrie zu beurteilen. Um möglichst viele Sachverständige in der Verteilungsstelle zu haben, lehnte die Kommission auch den Abänderungsantrag ab, wonach die ernannten Mitglieder nicht Beamte eines Bundesstaates sein sollten, der eigene Kaliwerke besitze oder an deren Ertragnis beteiligt sei. Dagegen wurde der Antrag angenommen, daß die ernannten Mitglieder keine privaten Interessen am Kalibergbau haben dürften<sup>2</sup>. Die Zahl der Mitglieder und die eigenartige Zusammensetzung der Verteilungsstelle sollten eine gründliche und allen berechtigten Interessen gerecht werdende Behandlung und Entscheidung gewährleisten. Das war der ausdrückliche Wille der gesetzgeberischen Verhandlungen im Plenum des Reichstags wie in der Kommission, ein Ziel, das die Ziff. 20 der Bekanntmachung in Frage stellt und das die Verteilungsstelle, die unter Berufung auf die Ziff. 20 in der Besetzung von nur

drei Mitgliedern entschied, auch tatsächlich beiseite geschoben hat. Durch die Ziff. 20 ist das vernichtet, warum man im Reichstag lange und lebhaft gestritten hat. Sie setzt sich in Gegensatz zum Gesetz und ist daher ungültig.

IV. Die Ausführungen in Ziff. III lassen auch keinen Zweifel darüber, daß die Ziff. 20 in § 51, Satz 1, Abs. 1, KG. ihren Gültigkeitsgrund nicht findet, der den Bundesrat beauftragt, »die zur Ausführung des Gesetzes erforderlichen Anordnungen« zu treffen. Denn durch diesen Satz wird der Bundesrat nur zum Erlaß von Verwaltungsvorschriften aufgefordert, während die Ziff. 20 materielles Recht enthält. Allein selbst wenn man — vielleicht mit Rücksicht auf Art. 7, Ziff. 2, RVU. — in Satz 1 die Beauftragung zum Erlaß von Rechtsverordnungen erblicken wollte, so würde der Gültigkeit der Ziff. 20 dennoch entgegenstehen, daß die Frage der Beschlußfähigkeit in § 30 KG. abschließend geregelt ist und daß man ausweislich der Gesetzesmaterialien nicht daran gedacht hat, dem Bundesrat Kompetenzen im Sinne der Ziff. 20 zu übertragen.

V. Als Folge dieses Vorgehens ergibt sich, daß sämtliche Beschlüsse der Verteilungsstelle, die sie in der Besetzung von weniger als sieben Mitgliedern gefaßt hat, ungültig sind. Haben bei der Festsetzung der Beteiligungsziffer nicht alle Mitglieder mitgewirkt, so sind bis auf weiteres die Quoten maßgebend, auf die § 17 KG. verweist, es sei denn, daß eine den Sachstreit abschließende Entscheidung der Berufungskommission vorliegt. Im gleichen Sinne bestimmt sich die Abgabepflicht nach § 26 KG. Die nichtigen Beschlüsse der Verteilungsstelle können nicht Grundlage der Strafbestimmungen gemäß §§ 35 ff. KG. sein. Die Berufungskommission darf in der Sache selbst nicht entscheiden. Sie muß das bisherige Verfahren aufheben und die Sache zur anderweitigen Verhandlung und Entscheidung an die Verteilungsstelle zurückverweisen. Denn es darf den Parteien keine Instanz genommen werden.

<sup>1</sup> Verhandlungen d. Reichstags, 2. Lesung, Bd. 261, S. 2290 A.

<sup>2</sup> Kommissionsbericht 1. Lesung, Bd. 276 d. Verhandlungen, S. 2379.

## Die Entwicklung des Verkehrs auf dem Dortmund-Ems-Kanal.

Der Dortmund-Ems-Kanal gewinnt von Jahr zu Jahr an Bedeutung; dabei zeichnet sich das Wachstum seines Verkehrs durch eine außerordentliche Stetigkeit aus, seit seiner Eröffnung im Jahre 1898 ist es nur einmal, im Jahre 1904, unterbrochen worden. Bereits nach 5 Jahren überschritt die insgesamt auf dem Kanal bewegte Gütermenge 1 Mill. t, die zweite Mill. t wurde in 1907, die dritte in 1910 erreicht, und im letzten Jahr kam der Gesamtverkehr mit 3,8 Mill. t schon der vierten Million nahe. Seit dem Eröffnungsjahr hat der Kanalverkehr die in der nebenstehenden Tabelle ersichtliche Entwicklung genommen.

In allen der Betrachtung unterworfenen Jahren kommt, mit Ausnahme des Eröffnungsjahres, dem Verkehr zu Berg die größere Bedeutung zu. Der Anteil

Jahr	Beförderte Güter		
	zu Berg t	zu Tal t	insgesamt t
1898	55 000	64 500	119 500
1899	102 500	98 000	200 500
1900	292 846	183 593	476 439
1901	427 715	253 199	680 914
1902	528 902	346 954	875 856
1903	754 337	494 833	1 249 170
1904	718 081	467 506	1 185 587
1905	986 198	532 278	1 518 476
1906	1 172 612	558 808	1 731 420
1907	1 349 028	662 028	2 011 056
1908	1 363 705	948 945	2 312 650
1909	1 431 839	1 159 297	2 591 136
1910	1 765 470	1 397 205	3 162 675
1911	2 140 332	1 688 159	3 828 491

der beiden Verkehrsrichtungen an dem Gesamtverkehr ist nachstehend zur Darstellung gebracht.

Jahr	Von den insgesamt beförderten Gütern gingen	
	zu Berg %	zu Tal %
1898	46,03	53,97
1899	51,12	48,88
1900	61,47	38,53
1901	62,81	37,19
1902	60,39	39,61
1903	60,39	39,61
1904	60,57	39,43
1905	64,95	35,05
1906	67,73	32,27
1907	67,08	32,92
1908	58,97	41,03
1909	55,26	44,74
1910	55,82	44,18
1911	55,91	44,09

Die letztjährige Zunahme des Gesamtverkehrs um 665 816 t entfällt mit 374 862 t = 56,30 % auf den Verkehr zu Berg und mit 290 954 t = 43,70 % auf den Verkehr zu Tal.

In der nachstehenden Übersicht ist der Anteil der wichtigsten Güter an dem Verkehr der beiden Richtungen ersichtlich gemacht

Betrachtet man zunächst die in der Tabelle dargestellte Entwicklung des Verkehrs zu Berg, so fällt die außerordentlich starke Zunahme der Beförderung von Erz (es handelt sich wohl fast ausschließlich um Eisenerz) in die Augen. Während in den ersten Jahren nach Eröffnung des Kanals nur die Dortmunder Union ihr Eisenerz über diesen bezog, benutzen in neuerer Zeit auch das Eisen- und Stahlwerk Hoesch und der Hörder Verein, nachdem sie durch die Dortmunder Kleinbahn direkten Anschluß an den Kanal erhalten haben, diesen für ihren Erzbezug. Hiermit hängt in erster Linie die große Zunahme der Erzbeförderung zusammen. Im Jahre 1901 machte diese nur wenig mehr als ein Sechstel des gesamten kanalaufwärts gerichteten Güterverkehrs aus, in 1905 betrug der Anteil immer noch weniger als ein Drittel. Die letzten beiden Jahre haben nun aber derart starke Steigerungen gebracht, daß mehr als die Hälfte des Bergverkehrs auf Erzladungen entfiel. Auch der Bergverkehr in den übrigen auf dem Kanal bewegten Gütern zeigt eine erfreuliche, wenn schon nicht gleich günstige Entwicklung wie die Erzbeförderung; so hat sich die Verschiffung von Holz gegen 1901 auf das Vierfache, die von Getreide auf annähernd das Dreifache und die von Sand und Steinen auf mehr als das Doppelte gehoben. Die Entwicklung im einzelnen ist aus der folgenden Tabelle und dem Schaubild auf S. 920 zu ersehen.

Jahr	Beförderte Güter									
	kanalabwärts				kanalaufwärts					
	Kohle t	Eisen u. Stahl t	andere Güter t	zus. t	Erze t	Holz t	Getreide t	Sand u. Steine t	andere Güter t	zus. t
1901	103 598	31 381	118 220	253 199	72 555	42 897	155 881	54 955	101 427	427 715
1902	141 095	35 169	170 690	346 954	158 913	39 211	185 835	80 580	64 363	528 902
1903	254 173	58 027	182 633	494 833	231 052	50 961	257 769	107 473	107 082	754 337
1904	247 719	48 308	171 479	467 506	228 193	47 281	235 355	107 781	99 471	718 081
1905	237 107	40 134	255 037	532 278	317 441	45 609	327 992	133 143	162 013	986 198
1906	242 413	47 829	268 566	558 808	479 414	37 981	273 239	146 926	235 052	1 172 612
1907	261 931	59 779	340 318	662 028	531 169	49 751	322 407	164 483	281 218	1 349 028
1908	352 453	66 161	530 331	948 945	626 439	53 880	257 286	192 228	233 872	1 363 705
1909	824 060	57 212	278 025	1 159 297	600 972	95 941	375 784	137 185	221 957	1 431 839
1910	1 044 957	53 470	298 778	1 397 205	929 279	101 200	396 146	114 313	224 532	1 765 470
1911	1 296 454	60 285	331 420	1 688 159	1 147 774	173 085	405 090	116 733	297 650	2 140 332
im Vergleich zu 1901 (1901 = 100 %)										
1902	136,19	112,07	144,38	137,03	219,02	91,41	119,22	146,63	63,46	123,66
1903	245,35	184,91	154,49	195,43	318,45	118,80	165,36	195,57	105,58	176,36
1904	239,12	153,94	145,05	184,64	314,51	110,22	150,98	196,13	98,07	167,89
1905	228,87	127,89	215,73	210,22	437,52	106,32	210,41	242,28	159,73	230,57
1906	233,99	152,41	227,17	220,70	660,76	88,54	175,29	267,36	231,74	274,16
1907	252,83	190,49	287,87	261,47	732,09	115,98	206,83	299,30	277,26	315,40
1908	340,21	210,83	448,60	374,78	863,40	125,60	165,05	349,79	230,58	318,83
1909	795,44	182,31	235,18	457,86	828,30	223,65	241,07	249,63	218,83	334,76
1910	1 008,67	170,39	252,73	551,82	1 280,79	235,91	254,13	208,01	221,37	412,77
1911	1 251,43	192,11	280,34	666,73	1 581,94	403,49	259,87	212,42	293,46	500,41

Die große Zunahme des Talverkehrs ist in erster Linie der gewaltigen Steigerung des Kohlenversandes in dieser Richtung zuzuschreiben. In den ersten Jahren nach der Eröffnung des Kanals zeigte der Kohlenversand zunächst nur eine geringe Zunahme und in den

Jahren 1903 bis 1906 geriet seine Entwicklung sogar völlig ins Stocken, dann brachte jedoch das Jahr 1908 den Anfang einer Aufwärtsentwicklung, die bis 1911 zu einer Erhöhung der Versandmenge auf das Fünffache ihres Umfanges vom Jahre 1907 führte. Diese plötzliche

große Steigerung hängt in erster Linie damit zusammen, daß die Brikettfabrik in Emden, die bis dahin stillgelegen hatte, ihren Betrieb wieder aufnahm und beträchtliche Mengen Feinkohle über den Kanal bezog. Außerdem wurde der Kanal in den letzten Jahren stärker als vorher zu der Überseeausfuhr des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikats herangezogen. Nach dem Jahresbericht der Handelskammer Emden betrug die Abfuhr im Seeverkehr aus dem Emdener Hafen an

	Kohle und Koks t	Briketts t
1906.....	168 733	658
1907.....	176 418	10 699
1908.....	358 791	70 493
1909.....	683 006	177 103
1910.....	787 617	220 817

In der folgenden Zusammenstellung ist der Kohlenversand auf dem Kanal nach den wichtigsten Abfuhrhäfen gegliedert.

Jahr	Abfuhr von Kohle und Koks aus								
	Hardenberg t	Friedrich der Große t	König Ludwig t	Victor t	Emscher Lippe t	Herne t	Dortmunder-Häfen t	sonstigen Häfen t	allen Häfen am Dortmund-Ems-Kanal t
1903	59 812	34 869	55 566	665	—	59 062	26 616	18 083	254 173
1904	44 576	—	83 957	5 590	—	90 370	17 031	6 195	247 719
1905	20 992	850	80 306	9 390	—	106 285	18 490	8 489	244 802
1906	15 482	90	89 840	1 026	—	126 386	21 360	17 378	271 562
1907	12 980	191 961	54 310	—	—	189 115	33 228	3 470	485 064
1908	136 866	201 269	151 853	4 365	—	192 395	151 313	1 568	839 629
1909	149 255	237 049	250 411	4 337	—	207 762	150 725	—	999 539
1910	134 891	346 069 <sup>1</sup>	288 612	35 331	—	— <sup>2</sup>	183 091	—	987 994

<sup>1</sup> Einschl. Herne. <sup>2</sup> In Friedrich der Große mitenthalten

Wie ersichtlich, deckt sich die Gesamtmenge der Kohlenabfuhr keineswegs mit den in der zweiten Tabelle auf Seite 918 enthaltenen Angaben, einmal ist sie kleiner, dann wieder erheblich größer als dort. Der Grund der Unstimmigkeit ist nicht festzustellen.

In welcher Richtung die von Emden über See ab-

geführten Kohlenmengen versandt worden sind, läßt die folgende, dem Jahresbericht der Handelskammer Emden entnommene Tabelle ersehen. Leider entbehrt jedoch die Zusammenstellung der Vollständigkeit, weil darin nur die Mengen berücksichtigt sind, deren Versand in Schiffen von mehr als 45 Registertonnen erfolgte.

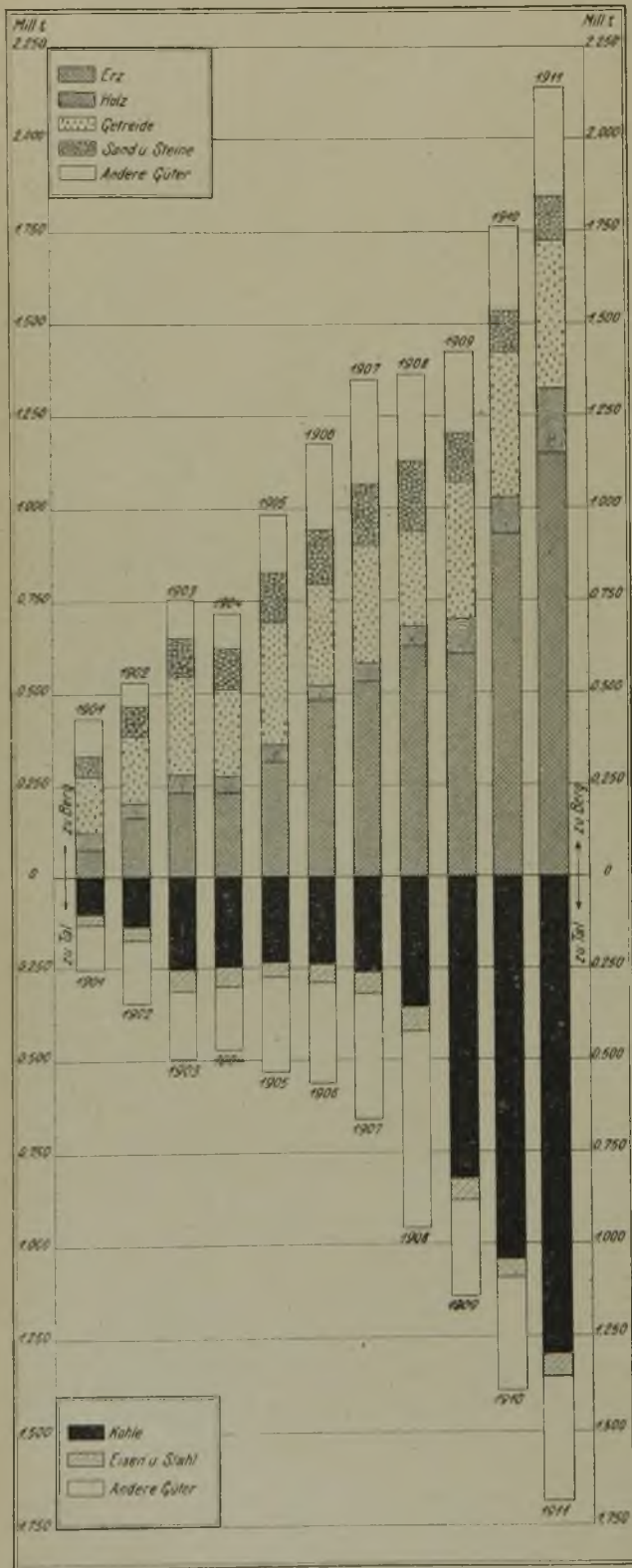
Absatzrichtung	Kohlenabfuhr				Koksabfuhr				Brikettabfuhr			
	1907 t	1908 t	1909 t	1910 t	1907 t	1908 t	1909 t	1910 t	1907 t	1908 t	1909 t	1910 t
Deutsche Nordseehäfen	7 038	15 347	2 032	1 082	—	752	2 104	3 661	—	—	—	5 152
Deutsche Ostseehäfen	8 600	27 872	84 987	102 694	1 607	1 659	1 437	1 163	927	—	729	—
Dänemark	190	1 392	105	349	1 472	2 162	—	247	—	—	—	—
Norwegen	479	415	409	—	6 456	3 038	6 860	5 777	727	2 082	4 487	300
Schweden	84	2 535	1 348	622	12 636	13 470	9 438	15 193	184	93	519	1 157
Großbritannien	—	256	—	—	—	—	—	558	—	—	—	—
Rußland	—	1 935	—	1 118	8 804	11 726	25 051	28 093	1 372	2 903	—	—
Niederlande	—	110	3 440	—	—	—	—	—	—	1 166	—	—
Belgien	—	2 959	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Spanien	—	—	3 758	959	1 152	—	—	—	—	—	1 665	—
Frankreich	—	1 385	3 450	—	—	2 055	1 961	—	1 946	10 272	—	—
Italien	7 115	11 014	12 082	23 937	3 355	1 917	6 195	—	—	2 716	46 040	83 974
Österreich-Ungarn	—	—	—	2 205	—	1 814	—	1 441	—	—	—	—
Argentinien	—	—	1 763	6 258	—	—	—	—	—	—	—	—
Griechenland	—	2 580	1 795	6 982	—	1 244	—	5 275	—	—	1 724	—
Ägypten	—	2 580	35 978	26 699	—	1 492	—	—	—	3 459	6 310	—
Madeira	—	—	—	798	—	—	—	—	—	—	—	—
Asiatische Türkei	—	—	4 762	—	—	—	—	—	—	2 657	5 784	—
Algier und Tanager	453 <sup>1</sup>	1 045 <sup>1</sup>	2 785	643 <sup>1</sup>	—	—	1 589	—	—	9 494 <sup>1</sup>	15 329	16 349 <sup>1</sup>
Ostasien	—	2 297	—	—	—	—	—	—	—	—	1 730	—
Deutsch-Südwestafrika	1 900	—	—	—	—	—	—	—	2 597	—	—	—
Australien	—	—	—	2 763	—	—	—	—	—	—	—	—
zus.	25 859	73 722	158 694	177 109	35 482	41 329	54 635	61 408	7 753	34 842	84 317	106 932

<sup>1</sup> Nur Algier.

Immerhin bietet die Tabelle, im besondern für die südeuropäischen Staaten und die Länder außerhalb Europas einen Anhalt zur Beurteilung der Ausfuhr-

richtung. Das wichtigste Absatzgebiet bilden nach der Zusammenstellung die deutschen Ostseehäfen, nach denen neben geringen Mengen Koks in 1910 rd. 103 000 t

Verkehr auf dem Dortmund-Ems-Kanal.



Kohle versandt worden sind. Doch dürfte sich gerade für dieses Absatzgebiet und die deutschen Nordseehäfen, die in der Tabelle in 1910 mit einem Empfang von Kohle, Koks und Briketts von nur rd. 10 000 t erscheinen, der erwähnte Mangel der Zusammenstellung geltend machen, da vornehmlich für diese Gebiete der Versand von Kohle in Schiffen mit weniger als 45 t Raumgehalt in Frage kommt. Von den übrigen Empfangsgebieten seien Aegypten und Italien erwähnt, die in 1910 27 000 und 24 000 t Kohle empfangen. Im Empfang von Briketts steht Italien mit 78,53 % der Gesamtmenge den übrigen Ländern weit voran, auch Algerien empfing hiervon in 1910 die beträchtliche Menge von 16 000 t. Die Koks- ausfuhr erfolgte zum größten Teil (28 000 t) nach Rußland, Schweden (15 000) und Norwegen (6000) t.

Die gesteigerte Abfuhr von mineralischem Brennstoff aus dem Emdener Hafen nach Italien muß als eine Folge der Tarifpolitik der preußischen Eisenbahnverwaltung angesprochen werden. Durch die Aufhebung der ermäßigten Ausfuhrtarife nach Italien ist, wie die nachstehende Tabelle ersehen läßt, die Kohlenausfuhr nach diesem Lande zu einem guten Teil von dem Bahnwege ab zur Benutzung des Seeweges gedrängt worden.

Jahr	Gesamtkohlenausfuhr aus Deutschland nach Italien <sup>1</sup> t	davon auf der Gotthardbahn	
		t	%
1906	322 032	184 805	57,39
1907	313 566	211 778	67,54
1908	270 149	145 328	53,80
1909	468 406	141 568	30,22
1910	718 668	135 285	18,82
1911	867 028	191 531	22,09

Wirft man die Frage auf nach dem Einfluß, den der verstärkte Kohlenversand auf dem Dortmund-Ems-Kanal auf den Absatz mit der Eisenbahn gehabt hat, so wird die Annahme einer Einbuße des letztern nahegelegt. Wie jedoch die nachstehende Tabelle zeigt, hat der Eisenbahnversand trotz der starken Steigerung des Kohlenversandes auf dem Kanal in den letzten Jahren noch zugenommen und für 1910 wird der im Versand von Kohle verzeichnete Rückgang um 17 000 t durch die gleichzeitige Zunahme des Koks- und Brikettversandes mehr als ausgeglichen.

Eisenbahnversand des Ruhrbezirks nach den Emshäfen (Emden, Leer, Papenburg) an

Jahr	Kohle t	Koks t	Briketts t
1902	82 569	15 980	5 222
1903	103 554	38 678	3 800
1904	181 505	22 155	4 320
1905	123 842	32 707	4 649
1906	143 684	39 198	6 440
1907	123 013	32 279	3 852
1908	161 171	64 980	10 727
1909	258 016	51 318	5 619
1910	241 400	59 227	18 445

<sup>1</sup> Kohle, Koks und Briketts ohne Umrechnung zusammengefaßt.



## Markscheidewesen.

Beobachtungen der Erdbebenstation der Westfälischen Berggewerkschaftskasse in der Zeit vom 27. Mai bis 3. Juni 1912.

Datum	Zeit des						Dauer	Größte Bodenbewegung in der			Bemerkungen	Bodenunruhe	
	Eintritts		Maximums		Endes	Nord-Süd		Ost-West	vertikalen	Richtung		Datum	Charakter
	st	min	st	min									
28. nachm.	2	3	2 3	45 3	4	2	25	20	30	schwaches Fernbeben	27.—3.	fast unmerklich, am 31., nachm. zwischen 10 und 11 Uhr, und am 2., nachm. zwischen 2 und 3 Uhr, schwache lange Wellen.	
31. nachm.	9	41	9	42	9,8	$\frac{1}{10}$	3	2	2	sehr schwaches Nahbeben			
1. vorm.	1	39	2	0—7	2 $\frac{3}{4}$	1	8	6	7	sehr schwaches Fernbeben			

## Gesetzgebung und Verwaltung.

**Haftung des Rechtsnachfolgers bei einem durch Konsolidation entstandenen Bergwerk für Bergschäden des Vorbesitzers.** Unter dem 9. März 1910 hatten die Gewerkschaften alten Rechts N und N I bei dem Kgl. Oberbergamt in Dortmund einen Antrag auf Konsolidierung ihrer Bergwerksfelder gestellt. In dem gleichzeitig zur Bestätigung eingereichten Statut der neuen Gewerkschaft A war die Tausendteilung vorgesehen. Die Gewerkschaften alten Rechts waren beide 128teilig. Bei beiden war außer dem Gewerkschaftseigentum, d. h. außer den je 128 immobilien Anteilen kein weiteres Gewerkschaftsvermögen vorhanden, dagegen schwebten gegen sie eine Anzahl Bergschädenprozesse, die sich auf die angeblich schädigende Einwirkung der aus den Bauen der frühern Gewerkschaften stammenden ockerhaltigen Wasser gründeten.

Die durch Konsolidation entstandene neue tausendteilige Gewerkschaft A glaubte mit Rücksicht auf die Höhe der Streitgegenstände die Frage zur Entscheidung bringen zu müssen, ob die Gewerkschaft neuen Rechts A oder die Gewerkschaften alten Rechts N und N I oder die frühern Gewerken, d. h. die grundbuchmäßigen Eigentümer der je 128 immobilien Anteile, für einen Schaden haftbar seien, der durch Ableitung der Grubenwasser in die freie Flut nachgewiesen werden sollte.

Eine alte, gegen die frühern Gewerkschaften gerichtete Kostenrechnung ihres frühern Rechtsbestandes bot eine Gelegenheit, die Frage auf dem Rechtswege zur Klärung zu bringen.

Da aus grundsätzlichen Erwägungen sowohl die Gewerkschaft A als auch der Repräsentant bzw. Liquidator der alten Gewerkschaften N und N I die Begleichung der vorgenannten Kostenschuld ablehnten, so wurde zur Klage geschritten. Diese wurde gerichtet:

1. gegen die Gewerkschaften N und N I in Liquidation,
2. gegen die Gewerkschaft A.

Unter dem 1. April 1912 wurde vom zuständigen Landgericht Dortmund folgendes Urteil gesprochen:

1. Der Kläger wird mit der erhobenen Klage, soweit sie gegen die Beklagte zu 1 gerichtet ist, abgewiesen.

2. Die Beklagte zu 2 wird verurteilt, an den Kläger 191,80  $\mathcal{M}$  nebst 4 % Zinsen von 95,65  $\mathcal{M}$  seit dem 25. Januar 1911 und von 57,25  $\mathcal{M}$  seit dem 1. Februar 1911 zu zahlen.

3. Die Kosten des Rechtsstreits werden der Beklagten zu 2 auferlegt, mit Ausnahme der besondern durch die Klageerhebung gegen die Beklagte zu 1 entstandenen Kosten, die der Klägerin zur Last fallen.

4. Das Urteil zu 2 ist vorläufig vollstreckbar.

Tatbestand.

Wie die Beklagten nicht bestreiten, stand dem Kläger auf Grund der rechtskräftigen Urteile des Kgl. Landgerichts in Dortmund vom 28. Januar und 4. Februar 1911 sowie aus den rechtskräftigen Kostenfestsetzungsbeschlüssen desselben Gerichts vom 3. und 15. Februar 1911 gegen die Beklagte zu 1, eine Gewerkschaft alten Rechts, eine Forderung von insgesamt 191,80  $\mathcal{M}$  nebst 4 % Zinsen von 95,65  $\mathcal{M}$  seit dem 25. Januar 1911 und von 57,25  $\mathcal{M}$  seit dem 1. Februar 1911 zu. Der Kläger behauptet nun folgendes:

Die Beklagte zu 1 sei am 9. März 1910 in Liquidation getreten. Vor Ablauf des Sperrjahres habe der Liquidator das aus einem Bergwerk bestehende Gewerkschaftsvermögen der Beklagten zu 1 auf die Beklagte zu 2 übertragen. Er — Kläger — brauche diese Verfügung, da sie innerhalb des Sperrjahres noch vor Begleichung der bestehenden Verbindlichkeiten erfolgt sei, nicht gegen sich gelten zu lassen und habe sie deshalb angefochten, wodurch sie ihm gegenüber unwirksam geworden sei.

Die Beklagte zu 2 habe beim Erwerbe des Bergwerks gewußt, daß damals das Sperrjahr noch nicht abgelaufen und die Verfügung des Liquidators deshalb den Gläubigern der Beklagten zu 1 gegenüber unzulässig gewesen sei. Die Beklagte zu 2 sei von der Anfechtung dieser Verfügung in Kenntnis gesetzt worden. Durch die erhobene Klage werde sie ihr gegenüber auch noch angefochten.

Der Kläger beantragt auf Grund dessen:

1. festzustellen, daß die innerhalb des Sperrjahres 1910/1911 erfolgte Verfügung der Beklagten zu 1 über ihr Bergwerk zugunsten der Gewerkschaft A dem Kläger gegenüber wegen der diesem gegen die Gewerkschaft N aus den rechtskräftigen Urteilen des Kgl. Landgerichts zu Dortmund vom 28. Januar 1911 und vom 4. Februar 1911 und aus den rechtskräftigen Kostenbeschlüssen desselben Gerichts vom 3. und 15. Februar 1911 zustehenden Forderungen von insgesamt 191,80  $\mathcal{M}$  nebst 4 % Zinsen von

95,65 M seit dem 25. Januar 1911 und von 57,25 M seit dem 1. Februar 1911 unwirksam sei;

2. die Beklagte zu 2 zu verurteilen, die Zwangsvollstreckung wegen der dem Kläger gegen die Gewerkschaft N aus den rechtskräftigen Urteilen des Kgl. Landgerichts Dortmund vom 28. Januar 1911 und vom 4. Februar 1911 und aus den rechtskräftigen Kostenbeschlüssen desselben Gerichts vom 3. und 15. Februar 1911 zustehenden Forderungen von insgesamt 191,80 M nebst 4% Zinsen von 95,65 M seit dem 25. Januar 1911 und von 57,25 M seit dem 1. Februar 1911 in das auf sie übergegangene Bergwerk der Gewerkschaft N zu dulden.

Für den Fall der Abweisung dieser beiden Anträge beantragt Kläger:

Die Beklagte zu 2 durch vorläufig vollstreckbares Urteil zu verurteilen, an ihn 191,80 M nebst 4% Zinsen von 95,65 M seit dem 25. Januar 1911 und von 57,25 M seit dem 1. Februar 1911 zu zahlen, indem er ausführt, die Beklagte zu 2 hafte als Erwerblerin des ganzen Gewerkschaftsvermögens der Beklagten zu 1 auch für deren gesamte Schulden.

Die Beklagten haben Klageabweisung beantragt.

Sie wenden ein, die Beklagte zu 2 habe das Bergwerk der Beklagten zu 1 nicht durch Verfügung des Liquidators, sondern durch Konsolidation der beiden Gewerkschaften alten Rechts N und N I erworben. Der Erwerb habe sich ohne Mitwirkung der Gewerkschaften selbst vollzogen. Die Gewerken hätten vielmehr als solche ihre Kuxen zusammengelegt. Aus dieser Zusammenlegung und der darauf erfolgten Bestätigung des Oberbergamts sei erst die Beklagte zu 2 entstanden und habe auf diese Weise das Vermögen der Beklagten zu 1 erworben.

Zum Beweise hierfür haben sie die auf Blatt 24 ff. der Akten befindliche Abschrift der notariellen Verhandlung vom 9. März 1910 vorgelegt und zum Gegenstand mündlicher Verhandlung gemacht. Auf diese vom Kläger nicht bestrittene Abschrift wird Bezug genommen.

Die Beklagten führen ferner aus, die Beklagte zu 1 habe als Gewerkschaft alten Rechts nicht liquidieren können und daher auch den Vorschriften über Liquidation und Einhaltung eines Sperrjahres nicht unterstanden. Die durch den Konsolidationsakt vom 9. März 1910 angeordnete Liquidation der Beklagten zu 1 sei demnach zu Unrecht erfolgt und ohne rechtliche Bedeutung. Infolgedessen kämen auch irgendwelche unzulässige und deshalb anfechtbare Handlungen des Liquidators nicht in Betracht. Eine Anfechtung der Konsolidation selbst sei ausgeschlossen. Schließlich hafteten für die Schulden der Beklagten zu 1 nur die Gewerken, nicht aber hafte sie selbst, weil sie als Gewerkschaft alten Rechts keine juristische Person sei. Zur Abweisung des Eventualantrages trägt die Beklagte zu 2 vor, durch die Konsolidation allein seien die Verbindlichkeiten der Beklagten zu 1 noch nicht auf sie übergegangen; ein besonderer Grund für eine Schuldübernahme bestehe nicht.

Der Kläger ist demgegenüber bei seinen Behauptungen verblieben und hat das abweichende Vorbringen der Beklagten bestritten.

**Entscheidungsgründe:**

Die vom Kläger gestellten Prinzipalanträge sind nicht begründet. Aus der notariellen Verhandlung vom 9. März 1910 ergibt sich, daß die Gewerken der Beklagten zu 1 und der Gewerkschaft N I an diesem Tage ihre Kuxen zusammengelegt und dadurch das Gewerkschaftsvermögen der Beklagten zu 1 auf die gleichzeitig neugebildete Beklagte zu 2 übertragen haben. Durch diese Konsolidation bzw. die später erfolgte Bestätigung seitens des Oberbergamts ist die Beklagte zu 1, die als Gewerkschaft alten Rechts eine

eigentliche juristische Persönlichkeit nicht besaß, untergegangen.

Es kann ganz dahingestellt bleiben, ob beim Konsolidationsakt richtig verfahren worden ist, ob im besonders eine Liquidation der Beklagten zu 1 überhaupt zulässig war<sup>1</sup>.

Auch wenn man die Möglichkeit einer Liquidation annimmt, sind die Prinzipalanträge nicht begründet, weil der in Ermangelung anderer gesetzlicher Vorschriften hier anwendbare § 51 BGB., der die Innehaltung eines Sperrjahres anordnet, ein relatives Veräußerungsverbot im Sinne des § 135 BGB. nicht enthält, seine Nichtbeachtung höchstens schadenersatzpflichtig macht<sup>2</sup>; im besondern aber sind die Anträge deshalb nicht begründet, weil jedenfalls mit dem staatlichen Hoheitsakt der Bestätigung durch das Oberbergamt, der die Konsolidation vollendet, die Beklagte zu 1 ihre Existenz und damit ihre Parteifähigkeit eingebüßt hat. Eine Anfechtung auf Grund des § 3 des Anfechtungsgesetzes vom 21. Juli 1879 kommt, abgesehen von diesem Gesichtspunkt auch aus dem Grunde nicht in Frage, weil der Kläger in keiner Weise dargetan, noch Beweis dafür angetreten hat, daß die Beklagte zu 1 bzw. die Gewerken, in der Absicht, die Gläubiger zu benachteiligen, gehandelt haben.

Hiernach war die Klage, soweit sie auf Verurteilung nach den Prinzipalanträgen gerichtet ist, abzuweisen.

Dagegen ist der gestellte Eventualantrag nach § 419 BGB. begründet.

Allerdings hat nicht die als Schuldner in Betracht kommende Beklagte zu 1 selbst das Bergwerk übertragen. Dies haben die Gewerken getan. Materiell war aber die Zusammenlegung der Kuxe zwecks Konsolidation mit der Gewerkschaft N I eine Gesamtvermögensübertragung der Beklagten zu 1 selbst. Eine Vermögensübernahme im Sinne des § 419 BGB. hat hiernach stattgefunden.

Dem Eventualantrage war mithin stattzugeben.

Wie aus vorstehendem hervorgeht, hat das Gericht die Frage der Haftung der alten Gewerken nicht geprüft, eine Feststellung, die mit Rücksicht auf laufende ähnliche Fälle allgemeines Interesse beanspruchen dürfte. F. B.

**Verkehrswesen.**

**Wagengestellung zu den Zechen, Kokereien und Brikettwerken des Ruhrkohlenbezirks.**

Mai 1912	Wagen (auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)			Davon in der Zeit vom 23. bis 31. Mai 1912 für die Zufuhr zu den Häfen	
	rechtzeitig gestellt	beladen zurückgeliefert	gefehlt		
23.	30 071	28 285	—	Ruhrort . .	31 617
24.	30 086	28 389	—	Duisburg . .	12 730
25.	28 435	26 326	275	Hochfeld . .	1 418
26.	4 730	4 480	—	Dortmund . .	434
27.	4 959	4 430	—		
28.	26 086	24 089	44		
29.	28 193	26 561	—		
30.	28 921	27 355	—		
31.	28 781	27 728	—		
zus. 1912	210 262	197 643	319	zus. 1912	46 199
1911	194 143	176 786	—	1911	35 492
arbeits-tätig <sup>3</sup> 1912	30 037	28 235	46	arbeits-tätig <sup>3</sup> 1912	6 600
1911	27 735	25 255	—	1911	5 070

<sup>1</sup> vgl. Westhoff, ZBergr. 1890, S. 217; Dernburg, Bürgerliches Recht, 3. Aufl., S. 461; Klostermann, Allgemeines Bergrecht, 6. Aufl., S. 301.

<sup>2</sup> vgl. § 53 BGB.

<sup>3</sup> Die durchschnittliche Gestellungsziffer für den Arbeitstag ist ermittelt durch Division der Zahl der Arbeitstage in die gesamte Gestellung.

**Wagengestellung zu den Zechen, Kokereien und Brikettwerken der wichtigern deutschen Bergbaubezirke für die Abfuhr von Kohle, Koks und Briketts in der Zeit vom 1. bis 30. April 1912 (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt).**

Bezirk	Insgesamt gestellte Wagen		Arbeitstäglich <sup>1</sup> gestellte Wagen			
	April		April		+ 1912 gegen 1911 %	
	1911	1912	1911	1912		
<b>A. Steinkohle</b>						
Ruhrbezirk . . . . .	608 424	708 058	26 453	29 502	+ 11,53	
Oberschlesien . . . . .	202 152	268 243	8 985	11 177	+ 24,40	
Niederschlesien . . . . .	29 586	33 820	1 315	1 409	+ 7,15	
Aachener Bezirk . . . . .	18 841	20 368	785	815	+ 3,82	
Saarbezirk . . . . .	68 092	84 233	2 961	3 510	+ 18,54	
Elsaß-Lothringen zum Saarbezirk . . . . .	23 406	27 486	1 018	1 145	+ 12,48	
zu den Rheinhäfen . . . . .	5 358	4 978	233	207	- 11,16	
Königreich Sachsen . . . . .	35 270	29 175	1 533	1 216	- 20,68	
Großherz. Badische Staatseisenbahnen	23 217	21 243	1 106	885	- 19,98	
Se. A	1 014 346	1 197 604	44 389	49 866	+ 12,34	
<b>B. Braunkohle</b>						
Dir.-Bez. Halle . . . . .	88 821	91 355	3 862	3 806	- 1,45	
„ Magdeburg . . . . .	32 906	31 257	1 431	1 302	- 9,01	
„ Erfurt . . . . .	15 308	12 530	666	522	- 21,62	
„ Kassel . . . . .	3 872	3 729	161	155	- 3,73	
„ Hannover . . . . .	3 246	3 069	141	128	- 9,22	
Rheinischer Braunkohlenbezirk . . . . .	29 408	34 060	1 279	1 419	+ 10,95	
Königreich Sachsen . . . . .	29 654	26 085	1 289	1 087	- 15,67	
Bayerische Staats-eisenbahnen <sup>2</sup> . . . . .	5 795	7 053	252	294	+ 16,67	
Se. B	209 010	209 138	9 081	8 713	- 4,05	
zus. A u. B	1 223 356	1 406 742	53 470	58 759	+ 9,55	

Von den verlangten Wagen sind nicht gestellt worden:

Bezirk	Insgesamt		Arbeits-täglich <sup>1</sup> April	
	1911	1912	1911	1912
<b>A. Steinkohle</b>				
Ruhrbezirk . . . . .	402	5 226	17	218
Oberschlesien . . . . .	—	—	—	—
Niederschlesien . . . . .	—	886	—	37
Aachener Bezirk . . . . .	36	247	2	10
Saarbezirk . . . . .	—	776	—	32
Elsaß-Lothringen zum Saarbezirk . . . . .	117	22	5	1
zu den Rheinhäfen . . . . .	—	—	—	—
Königreich Sachsen . . . . .	285	328	12	14
Großh. Badische Staatseisenb. Se. A	—	264	—	11
	840	7 749	36	323
<b>B. Braunkohle</b>				
Dir.-Bez. Halle . . . . .	22	247	1	10
„ Magdeburg . . . . .	2	676	—	28
„ Erfurt . . . . .	87	63	4	3
„ Kassel . . . . .	—	74	—	3
„ Hannover . . . . .	—	66	—	3
Rheinischer Braunkohlenbezirk . . . . .	18	413	1	17
Königreich Sachsen . . . . .	409	—	18	—
Bayerische Staatseisenbahnen <sup>2</sup> Se. B	—	383	—	16
	538	1 922	24	80
zus. A u. B	1 378	9 671	60	403

<sup>1</sup> Die durchschnittliche Gestellungsziffer für den Arbeitstag ist ermittelt durch Division der Zahl der Arbeitstage (kath. Feiertage, an denen die Wagengestellung nur etwa die Hälfte des üblichen Durchschnitts ausmacht, als halbe Arbeitstage gerechnet) in die gesamte Gestellung.  
<sup>2</sup> Einschl. der Wagengestellung für Steinkohle.

**Amtliche Tarifveränderungen.** Niederschlesisch-österreichischer Kohlenverkehr, Tarif, Teil II vom 15. Mai 1912. Folgende Stationsnamen sind geändert worden: Höflein in Höflein an der Thaya, Innsbruck in Innsbruck Hauptbahnhof, Wilten in Innsbruck Westbahnhof, Königinhof in Königinhof a. Elbe, Parschnitz in Parschnitz K. K. St. B.

**Volkswirtschaft und Statistik.**

**Tödliche Verunglückungen beim Bergwerksbetriebe im Oberbergamtsbezirk Halle a. S. im Jahre 1911.**

Belegschaft Ursachen der Unfälle	Steinkohlen- bergbau		Braunkohlen- bergbau		Erzbergbau		Andere Mineral- gewinnungen		Überhaupt	
	insges.	auf 1000 Mann	insges.	auf 1000 Mann	insges.	auf 1000 Mann	insges.	auf 1000 Mann	insges.	auf 1000 Mann
Durchschnittliche tägliche Belegschaft	15	—	10 796	—	10 796	—	6 807	—	28 414	—
unter Tage . . . . .	—	—	12 305	—	4	—	—	—	12 309	—
in Tagebauen . . . . .	17	—	18 073	—	3 327	—	4 233	—	25 650	—
über Tage . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gesamtbelegschaft . . . . .	32	—	41 174	—	14 127	—	11 040	—	66 373	—
<b>Verunglückungen unter Tage:</b>										
durch Hereinbrechen von Gebirgsmassen (Stein- Kohlen- usw. Fall) . . . . .	—	—	10	0,926	8	0,741	1	0,147	19	0,669
in von Tage ausgehenden Schächten . . . . .	—	—	—	—	1	0,093	17	2,497	18	0,633
in blinden Schächten und Strecken mit aufwärts- oder abwärtsgehender Förderung . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
bei der Förderung in annähernd horizontalen Strecken . . . . .	—	—	2	0,185	—	—	—	—	2	0,070
durch Explosionen . . . . .	—	—	—	—	—	—	2	0,294	2	0,070
durch böse oder matte Wetter . . . . .	—	—	—	—	4	0,371	14	2,057	18	0,633
bei der Schießarbeit . . . . .	—	—	1	0,093	—	—	—	—	1	0,035
bei Wasserdurchbrüchen . . . . .	—	—	1	0,093	—	—	—	—	1	0,035
durch Maschinen . . . . .	—	—	1	0,093	—	—	1	0,147	2	0,070
auf sonstige Weise . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Zusammen unter Tage . . . . .	—	—	15	1,389	13	1,204	35	5,142	63	2,217
Verunglückungen in Tagebauen . . . . .	—	—	27	2,194	—	—	—	—	27	2,194
Verunglückungen über Tage . . . . .	—	—	25	1,383	2	0,601	6	1,417	33	1,287
Insgesamt . . . . .	—	—	67	1,627	15	1,062	41	3,714	123	1,853

## Marktberichte.

**Ruhrkohlenmarkt im Monat Mai 1912.** Für den Eisenbahnversand von Kohle, Koks und Briketts wurden im Ruhrbezirk durchschnittlich arbeitstäglich<sup>1</sup> an Wagen (auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt) im

	April		Mai	
	1911	1912	1911	1912
	gestellt:			
1. Hälfte . . . . .	26 046	28 901	26 760	29 219
2. „ . . . . .	26 897	30 011	27 706	30 589
im Monatsdurchschnitt	26 453	29 502	27 233	29 877
	es fehlten:			
1. Hälfte . . . . .	34	319	110	—
2. „ . . . . .	—	132	46	102
im Monatsdurchschnitt	17	218	78	49

Die Zufuhr von Kohle, Koks und Briketts aus dem Ruhrbezirk zu den Rheinhäfen betrug durchschnittlich arbeitstäglich<sup>1</sup> (auf Wagen zu 10 t Ladegewicht zurückgeführt):

Zeitraum	Ruhrort		Duisburg		Hochfeld		in diesen 3 Häfen zus.	
	1911	1912	1911	1912	1911	1912	1911	1912
1.—7. Mai	3 048	3 407	1 574	1 005	117	65	4 739	4 477
8.—15. „	3 035	3 797	1 573	1 759	200	181	4 808	5 738
16.—22. „	3 827	5 402	1 659	1 654	140	114	5 627	7 170
23.—31. „	3 345	4 517	1 499	1 819	157	203	5 001	6 538

Der Wasserstand des Rheins bei Kaub betrug im Mai am:

1.	4.	8.	12.	16.	20.	24.	28.	31.
1,50	1,51	1,43	2,10	2,16	2,67	2,67	3,12	3,05 m.

Die allgemeine Lage des Ruhrkohlenmarktes wie im Mai Zeichen einer entschiedenen Abschwächung auf, einmal waren es die aus den Mehrbezügen anlässlich des Ausstandes herrührenden Vorräte der Verbraucher, die nach wie vor einer Belebung der Nachfrage entgegenstanden, sodann machte sich im Zusammenhang mit dem Darniederliegen des englischen Marktes und der Höhe der Schiffsfrachten ein Nachlassen der Ausfuhrbewegung geltend und schließlich wirkte auch der Rückgang im Koksabsatz ungünstig auf die Gesamtverfassung ein. Die Versendungen über die Rheinstraße waren sehr umfangreich und wurden durch den Ausstand der Rheinschiffer so gut wie nicht behindert, dagegen litten sie unter der Unzulänglichkeit der Verladeeinrichtungen in den fiskalischen Rhein-Ruhrhäfen. Wagenmangel machte sich in geringem Umfang in der zweiten Monatshälfte geltend.

Der Absatz in Fettkohle behauptete sich zwar auf der Höhe der Lieferungen des Vormonats, er konnte auf diesem Umfang jedoch nur mit großen Schwierigkeiten gehalten werden und blieb hinter der Herstellung nicht unerheblich zurück, so daß während des Berichtsmonats fortlaufend größere Bestände, namentlich in Nußkohle, vorhanden waren.

In Gas- und Gasflammkohle überstieg der Absatz das Ergebnis des Vormonats; alle versandbereiten Mengen fanden Aufnahme.

<sup>1</sup> Die durchschnittliche Stellungsnummer für den Arbeitstag ist ermittelt durch Division der Zahl der Arbeitstage (kath. Feiertage, an denen die Wagengestellung nur etwa die Hälfte des üblichen Durchschnitts ausmacht, als halbe Arbeitstage gerechnet) in die gesamte Gestellung.

In Eß- und Magerkohle blieb der arbeitstägliche Versand gegen den Vormonat im ganzen nicht zurück. In Stückkohle und den Nußsorten reichten die eingehenden Abrufe nicht immer aus, die dem Syndikat zur Verfügung gestellten Mengen unterzubringen.

Der bereits im letzten Bericht erwähnte Rückgang in den Koksbezügen der Hochofenwerke hielt auch im Mai an; ebenso zeigte der Versand in den übrigen Koksarten eine weitere Abschwächung, so daß es nicht möglich war, die Kokereien in dem vorgesehenen Umfang zu beschäftigen.

Der Brikettabsatz hat sich verhältnismäßig befriedigend gestaltet und weist gegen April höhere Durchschnittsziffern auf.

Die Versendungen von schwefelsaurem Ammoniak waren zwar, wie sich dies in jedem Jahre wiederholt, im Mai kleiner als im Vormonat, weil die Hauptverbrauchszeit zu Ende ist, trotzdem ist die Nachfrage aber, besonders für spätere Fristen, sehr rege geblieben und die Haltung des Marktes ist andauernd sehr fest. Infolgedessen haben sich auch die englischen Notierungen im Mai auf der bisherigen Höhe gehalten.

Die Erzeugung von Benzol und Homologen konnte im vollen Umfang untergebracht werden.

Die Zufuhren an Teer sind andauernd knapp, wohl infolge der verminderten Kokserzeugung. Die Nachfrage nach Rohteer ist sehr lebhaft und kann nicht befriedigt werden.

Pech wird nach wie vor lebhaft begehrt. Die zur Verfügung stehenden Mengen reichen nicht aus, den Bedarf des In- und Auslandes zu decken.

Die Nachfrage der verbrauchenden Industrien für Teeröl bewegt sich in steigender Richtung.

Nachfrage und Abnahme in Naphthalin und Anthrazen waren befriedigend.

**Essener Börse.** Nach dem amtlichen Bericht waren am 3. Juni 1912 die Notierungen für Kohle, Koks und Briketts die gleichen wie die in Nr. 15, Jg. 1912 d. Z. S. 609 und Nr. 16 S. 649 veröffentlichten. Der Kohlenmarkt ist ruhig. Die nächste Börsenversammlung findet Montag, den 10. Juni, nachmittags von 3½ bis 4½ Uhr statt.

**Düsseldorfer Börse.** Nach dem amtlichen Bericht waren am 31. Mai 1912, außer für die nachfolgenden Erzeugnisse, die Notierungen die gleichen wie die in Nr. 17 Jg. 1912 d. Z., S. 690 veröffentlichten.

	Stabeisen.	(für 1 t)
Gewöhnliches	aus Flußeisen . . .	117,50—122,50
„	aus Schweißeisen . .	140—143
„	Draht.	
Flußeisenwalzdraht . . . . .		127,50

**Vom englischen Kohlenmarkt.** In den letzten Wochen hat die Entwicklung einigermaßen enttäuscht; verschiedene Umstände haben die Marktverhältnisse ungünstig beeinflusst. Eine gewisse Beunruhigung ist wieder durch die Arbeiterfrage aufgekommen. Die Festsetzung des Mindestlohns hat vielfach Unzufriedenheit bei den Arbeitern erregt und zu einer Eingabe ihres Gesamtverbandes an die Regierung geführt, von der sie bislang gegen die Gruben unterstützt worden sind. Die Grubenbesitzer sind seitdem in einiger Ungewißheit, ob ihnen nicht noch weitere Unkosten werden zugemutet werden, was den Geschäftsverkehr immerhin erschwert. Die Lage wird weiterhin verwickelt durch den Ausstand der Transportarbeiter.

Die Preise sind inzwischen mit wenigen Ausnahmen weiter zurückgegangen; sehr schwach sind im besondern alle Hausbrandsorten. Die geringe Festigkeit in den Notierungen steht in einigem Zusammenhang mit der Lage des Ausfuhrgeschäfts. Der Mangel an verfügbaren Schiffen in den meisten Häfen hat zugleich ziemlich hohen Frachtsätzen hat den Preisrückgang jedenfalls wesentlich beschleunigt. Der Durchschnittspreis für Kohle, Koks und Preßkohle betrug im April bereits 13 s 1 d gegen 13 s 8 d im März und wird sich für Mai wahrscheinlich noch niedriger stellen. Immerhin ist anzunehmen, daß sich die Ausfuhrverhältnisse bald bessern werden, da viele Schiffe, die während des Ausstandes andere Verwendung fanden, allmählich wieder zur Verfügung stehen und da ferner nach der Wiederöffnung der Dardanellen sich eine Flotte von mehr als 300 Schiffen den britischen Küsten nähert. Es ist nicht anzunehmen, daß Aufträge in der Höhe des Gesamtausfalles während der Monate März und April von 7,5 Mill. t anderswo untergebracht worden sind; daher dürfte die ausländische Nachfrage bald wieder lebhafter einsetzen und das Geschäft sich gut entwickeln, sobald Schiffe in genügender Zahl vorhanden sind und Preise und Frachtsätze einen normalen Stand erreicht haben. Zunächst hat natürlich die schwächere Ausfuhr bei unverminderter Förderung vielfach zu starken Anhäufungen von Vorräten geführt und die Preise gedrückt. Immerhin läßt sich den Vorwochen gegenüber neuerdings etwas mehr Stetigkeit feststellen, und man nimmt allgemein an, daß die unterste Grenze erreicht sei. Die Aussichten sind bei der günstigen Lage der verbrauchenden Industrien in England wie auf dem Festland durchaus ermutigend. Die Unterbrechung durch die Pfingsttage ist bei der Lage der Dinge in den meisten Bezirken nicht unwillkommen gewesen. In Northumberland und Durham war der Markt in Maschinenbrand ruhig, aber stetig. Seitdem die Preise gefallen sind, sind die Verbraucher zahlreicher auf dem Markt erschienen. Die Kauflust ist auch bei den ausländischen Verbrauchern reger und die Aussichten für die nächste Zeit sind gut. Beste Sorten notierten zuletzt 13 s 6 d bis 14 s fob. Blyth, zweite Sorten 13 s, andere 12 s 9 d fob. Tyne. Maschinenbrand-Kleinkohle, zeitweilig sehr gedrückt, hat sich letzthin etwas gefestigt und bewegt sich für die verschiedenen Sorten zwischen 8 s und 9 s 6 d. Durham-Gaskohle, die sich eben etwas zu festigen begonnen hatte, litt zuletzt wieder durch den Londoner Ausstand, immerhin haben sich die Preise einigermaßen behaupten können auf 14 s fob. Tyne für beste Sorten und auf 12 s bis 13 s 6 d für die übrigen. Koks ist gut gefragt und erzielt für beste Sorten 12 s bis 12 s 6 d, andere Sorten gehen herab bis zu 11 s 9 d. In Bunkerkohle ist die erwartete Besserung noch nicht eingetreten, je nach Sorte wird 11 s 9 d und 12 s 3 d notiert. In Gießereikoks ist das Angebot etwas reichlicher; beste Sorten behaupten sich jedoch auf 25 s, gute Durchschnittssorten auf 23 bis 24 s. Newcastle-Gaskoks wird in geringen Mengen zu etwa 18 s 6 d angeboten. In Lancashire notieren beste Hausbrandsorten 16 bis 17 s, zweite 14 bis 15 s, geringere 12 s bis 12 s 6 d. Das Geschäft ist still, doch scheint die Frage der Abschlußerneuerungen allmählich berührt zu werden. In Yorkshire notiert beste Silckstone-Kohle 13 s 6 d, bester Barnsley-Hausbrand 12 s 6 d, zweiter 11 s 6 d. In Cardiff war der Markt in den letzten Wochen still, wesentlich im Zusammenhang mit den oben behandelten Verhältnissen im Ausfuhrgeschäft. Die Preise waren durchweg gedrückt, da infolge der Ansammlung von Vorräten häufig billiger abgegeben werden mußte. Die letzten Berichte sind wegen der längern Unterbrechung durch die Feiertage nicht sonderlich bezeichnend. Die Verbraucher halten vielfach noch zurück. Sehr umfangreich waren bis zuletzt die

Bestellungen für die Admiralität. Bester Maschinenbrand notiert 17 s 9 d bis 18 s 3 d fob. Cardiff, zweiter 16 s 9 d bis 17 s 6 d, geringerer 16 s bis 16 s 6 d; für Mitte Juni wird jedoch etwas höher notiert. Maschinenbrand-Kleinkohle notiert 7 s bis 10 s 6 d, je nach Sorte. Monmouthshire-Kohle ist schwächer, beste Stückkohle zu 15 s 9 d bis 16 s, andere Sorten zu 13 s 9 d bis 15 s 6 d, Kleinkohle zu 7 s bis 9 s 6 d. Hausbrandkohle blieb im Mai unverändert auf 19 bis 20 s für beste, und 17 s bis 18 s 6 d für die übrigen Sorten. Bituminöse Rhondda ist gewichen, Nr. 3 auf 16 s bis 17 s, Nr. 2 auf 12 s 6 d bis 13 s für beste Stückkohle. Koks bleibt knapp und hoch im Preis; Hochofenkoks notiert 19 s bis 22 s, Gießereikoks 24 bis 27 s. Spezialsorten 28 bis 30 s.

**Vom amerikanischen Eisen- und Stahlmarkt.** Im Gegensatz zu den wenig befriedigenden Verhältnissen, welche sich neuerdings in den meisten Geschäftszweigen dadurch entwickelt haben, daß das meist regnerisch-trübe Wetter der letzten sechs Wochen die Ernteaussichten sowohl als auch das Frühjahrsgeschäft des Kleinhandels beeinträchtigt hat und daß obendrein in unerwarteter Weise die Möglichkeit eines Sieges Roosevelts, des Vertreters radikaler Ansichten, bei der kommenden Präsidentenwahl nähergerückt erscheint, behaupten sich in der Eisen- und Stahlindustrie überraschend günstige Verhältnisse. Die unter den Werken vorherrschende Meinung geht dahin, daß die schlechten Zeiten, sowohl was den Umfang des Geschäfts, als auch was die Preislage anlangt, überwunden sind und sich mindestens für die nächsten Monate auf ein weiteres umfangreiches Geschäft sowie auf weitere Besserung der Preise rechnen läßt. Hatte gegen Ende letzten Jahres der niedrige Preisstand die Käufer zuerst veranlaßt, die lange behauptete Zurückhaltung aufzugeben, so wird jetzt ihre Kauflust durch die Überzeugung gesteigert, daß die Stahlwerke die seitdem erhöhten Preise nicht nur aufrecht zu erhalten vermögen, sondern daß auch weitere Preissteigerungen zu erwarten sind. Die Käufer beieilen sich daher, noch rechtzeitig zu den niedrigeren Preisen ihre Bestellungen anzubringen, dabei müssen sie erfahren, daß sich die Ablieferung auf frühere Aufträge verzögert, weil das den Werken zugehende Geschäft deren Lieferungsfähigkeit übersteigt, vor allem weil es ihnen an Arbeitern fehlt. Dieser Mangel erstreckt sich nicht nur auf ungeschulte, sondern auch auf gelernte Arbeitskräfte, er macht sich den Hochofenbesitzern wie den Stahlwerken fühlbar, und, wie versichert wird, könnten allein in dem Pittsburger Bezirk noch 7000 Arbeiter Beschäftigung finden. In Roheisen ist die Kaufbewegung — es sind seit Anfang des Jahres etwa 2,65 Mill. t aus dem Markt genommen worden — anscheinend zu einem zeitweiligen Stillstand gekommen, doch befindet sich der Markt in so gesunder Lage, daß eine Wiederbelebung der Nachfrage eine weitere Preissteigerung zur Folge haben dürfte. Im letzten Monat sind 1,83 Mill. t Roheisen zur Stahlbereitung erzeugt worden, entsprechend einer Jahresproduktion von nahezu 29 Mill. t, während die letztjährige Roheisenerzeugung 23,6 Mill. t betrug. Im April wurden im täglichen Durchschnitt 79 250 t Roheisen erblasen gegen 77 761 t im März, und die am 1. Mai in Betrieb befindlichen 241 Hochöfen hatten eine tägliche Lieferungsfähigkeit von 79 697 t, gegen eine Ausbeute von 77 887 t der 238 zu Anfang April betriebenen Öfen. Doch die Zunahme erstreckt sich ausschließlich auf die Gewinnung der den Stahlwerksgesellschaften gehörigen Öfen, denn die tägliche Erzeugung von Handelseisen war im April 500 t kleiner als im vorhergehenden Monat, und wenn auch die regere Nachfrage für die den offenen Markt versorgenden Hochofenbesitzer erfreulich ist, so hat sie ihnen bisher doch nur wenig Nutzen gebracht,

da die vorgenommene Steigerung der Roheisenpreise nur eben die Erhöhung der Kokspreise ausgleicht. Von Handeleisen liefernden Hochöfen stehen 8 bis 10 zum Anblasen bereit, doch erstens bedingt der Betrieb dieser Öfen höhere Gestehungskosten, und sodann muß er bei Kokspreisen aufgenommen werden, die um 80 bis 90 c für 1 t höher sind als zu Anfang des Jahres. Die Betriebsaufnahme von dieser Seite kann daher nur zu höhern Roheisenpreisen als den derzeitigen erfolgen. Selbst der Stahltrust hat sich zu neuen Roheisenankäufen im Mittel-Westen genötigt gesehen, da die Stahlwerke der Gesellschaft in dem dortigen Gebiet mehr Roheisen benötigen, als ihre Hochöfen trotz ununterbrochenen und angespanntesten Betriebs zu liefern vermögen. Bis jetzt soll der Stahltrust 25 000 t Bessemer-eisen für Lieferung im Mai/Juni gekauft haben, u. zw. zu einem Preis von 14,50 \$ für 1 t ab Ofen, doch ist ihm selbst an einem hohen Preis des Rohmaterials gelegen, da von dessen Höhe der Preis seiner Rohstahllieferungen an andere Werke abhängt. Während die Stahlwerke des Trustes nur verhältnismäßig wenig Roheisen an Hand haben, wird voraussichtlich seine Stahlgewinnung in diesem Monat um 15% größer sein als in irgend einem früheren Monat seit seiner Gründung. Ungeachtet des außerordentlichen, seit Oktober 1909 nicht erreichten Umfanges der Roheisenerzeugung von nahezu 80 000 t täglich steigen die Preise und nehmen die verfügbaren Vorräte von Roheisen ab. Basisches Roheisen für sofortige Lieferung ist nicht unter 13,25\$ für 1 l. t, ab Pittsburg, erhältlich, gegen 13 \$ noch in letzter Woche. Gießerei-roheisen Nr. 2 ist fest zu 15,50 \$ in Philadelphia und damit um 50 c höher im Preis als vor zwei Wochen und um 75 c bis 1 \$ höher als zu Anfang des Jahres. Schmiedbares Bessemer-eisen steht in Chicago um 50 c und gray forge in Pittsburg um 10 c für 1 t höher als in der letzten Woche. Der niedrigste Preis von southern foundry Nr. 2 ist jetzt 11 \$, ab Birmingham, auch haben sich daselbst die freien Vorräte im April um 25 000 t verringert. Aus Virginia und aus Ost-Pennsylvanien wird ebenfalls eine Abnahme der unverkauften Roheisenbestände gemeldet.

Der Stahltrust verfügte Ende April über einen Auftragsbestand von 5,66 Mill. t, d. s. 300 000 t mehr als einen Monat zuvor. Es läßt sich erwarten, daß die Stahlerzeugung der Gesellschaft in diesem Jahr den Umfang von 12 Mill. t erreichen und damit das bisher beste Jahresergebnis um mehr als 1 Mill. t übersteigen wird. Die andern großen Stahlgesellschaften erfreuen sich ebenfalls eines guten Geschäfts; sie waren übrigens schon in den letzten Jahren verhältnismäßig erfolgreicher als der Stahltrust. Vergleicht man für die letzten drei Jahre die Einnahmen der acht leitenden selbständigen Gesellschaften, nach Abzug der gewöhnlichen Kosten für Instandhaltung und Reparaturen sowie der Steuern, jedoch unter Einschluß der Zins- und Dividendenbeträge sowie der Summen für Abschreibungen mit denen des Stahltrusts, so zeigt sich, daß die Einnahmen der erstern um 10% zu-, die des letztern dagegen um 19% abgenommen haben. Aus der folgenden Aufstellung ist gleichzeitig ersichtlich, daß die Bethlehem Steel Corp. unter der Leitung des frühern Stahltrust-Präsidenten Chs. M. Schwab im letzten Jahr den ersten Platz unter den kleinern Stahlgesellschaften errungen hat.

Kalenderjahr	1909	1910	1911
	Mill. \$		
Bethlehem Steel Corp. . . . .	3,03	4,62	4,90
Cambria Steel Co. . . . .	3,32	5,46	3,61
Lackawanna Steel Co. . . . .	4,46	6,44	3,49
Pennsylvania Steel Co. . . . .	4,00	4,02	2,97

Kalenderjahr	1909	1910	1911
	Mill. \$		
Fiskaljahr, beendet mit Juni.			
Colorado Fuel & Iron Co. . . . .	3,16	4,15	3,93
Inland Steel Co. . . . .	1,04	1,63	1,80
La Belle Iron Co. . . . .	1,85	2,22	1,46
Republic Iron & Steel Co. . . . .	2,76	4,22	3,84
	zus. 23,62	32,76	26,00
Stahltrust . . . . .	139,34	148,17	112,22

Auf früher erteilte Lieferungsverträge kommen z. Z. die Spezifikationen in größerem Umfang herein als je zuvor, so daß sowohl die Werke des Stahltrustes als auch die fast aller andern Stahlgesellschaften so gut wie voll beschäftigt sind; dazu ist auch seit Anfang d. M. in Fertigstahl ein außerordentlich großes Geschäft getätigt worden. Man veranschlagt, daß in der zweiten Maiwoche die von den verschiedenen Stahlwerken hereingenommenen Aufträge sich auf 600 000 t belaufen haben; zur Hälfte handelte es sich dabei um Bestellungen der Eisenbahnen. Gleich andern großen Käufern von Eisen- und Stahlmaterial sehen sich auch diese Hauptverbraucher durch das Steigen der Stahlpreise veranlaßt, über die bisher übliche Deckung des notwendigen Bedarfs hinauszugehen, und sie sind um so eher dazu in der Lage, als sie neuerdings für ihre Wertpapiere nicht nur hierzulande, sondern auch in Europa Abnehmer finden. Die Lieferungsverträge wegen neuer Bahnausrüstung, über die gegenwärtig Unterhandlungen schweben, sollen den verschiedenen Stahlgesellschaften ein Geschäft von insgesamt 1 Mill. t zuwenden, und die meisten dieser Aufträge dürften innerhalb der nächsten beiden Monate zur Ausgabe gelangen. Dadurch wird auch der gesamten Metallindustrie eine ungewöhnliche Regsamkeit verliehen. Auch die mit dem Fortschreiten der Jahreszeit wiedererwachte Lebhaftigkeit im Bauwesen, die besonders in den Großstädten des Landes im Gange befindlichen öffentlichen und privaten Bauunternehmungen, stellen an die Lieferungsfähigkeit der Eisen- und Stahlindustrie wie überhaupt der metallenen und anderes Baumaterial liefernden Werke große Anforderungen, und wenn der Stahltrust für April eine überraschend große Erweiterung seines Auftragsbestandes hat melden können, so haben nicht zum wenigsten die im letzten Monat von Fabriken landwirtschaftlicher Geräte und Maschinen ausgegebenen Aufträge für zusammen 1,5 Mill. t Eisen- und Stahlhalbzeug dazu beigetragen. Daß das verfügbare Angebot von letzterm der Nachfrage nicht zu genügen vermag, ist kennzeichnend für die gegenwärtigen Verhältnisse. Die Stahlwerke, die früher ansehnliche Mengen von Stahl in roher Form abzugeben hatten, brauchen jetzt selbst soviel mehr Rohmaterial zur Verarbeitung in den eigenen Anlagen, daß sie entsprechend weniger für den Verkauf übrig haben. Einige der bisher größten Rohstahlverkäufer haben sich in jüngster Zeit genötigt gesehen, als Käufer im Markt zu erscheinen, und es sind von dieser Seite in der letzten Woche allein 25 000 t open hearth steel billets aus dem Markt genommen worden. Da die Stahlwerke mit der Ablieferung auf frühere Bestellungen um vier bis sechs Wochen im Rückstand sind, so trägt die vermehrte Nachfrage dazu bei, die Preise höher zu treiben, und selbst aus dem Chikagöer Bezirk gehen in Pittsburg dringende Anfragen wegen Rohstahllieferungen ein. Die Nachfrage kommt zumeist von Verbrauchern, welche selbst große Aufträge für Fertigstahl an Hand haben, jedoch das erforderliche Rohmaterial nicht schnell genug geliefert erhalten können. Die dadurch bedingte Preissteigerung des letztern bringt nicht wenige Verbraucher in eine üble Lage, da sie nun für den Rohstahl einen höhern Preis anlegen müssen, als sie bei der Preisgestaltung für das Fertigfabrikat in Ansatz gebracht hatten.

Man hört von verschiedenen neuen Stahlunternehmungen aus dem Mittel-Westen, besonders zur Erweiterung des Angebots von Offenherdstahl, doch läßt sich die Fertigstellung dieser neuen Stahlwerke im laufenden Jahr nicht mehr erwarten.

Neben der Knappheit in Rohstahl ist der Umstand besonders hervorzuheben, daß die steigenden Stahlpreise bis jetzt die Nachfrage nicht merkbar abzuschwächen vermocht haben. Nachdem der Stahltrust im ersten Viertel d. J., trotzdem seine Werke nahezu zur vollen Lieferfähigkeit beschäftigt waren, nichtso viel verdient hatte, daß er die regelmäßigen Dividendenzahlungen damit bestreiten können, sucht er jetzt seinen Gewinn durch Preiserhöhungen zu steigern. Augenscheinlich ist auch wieder in die ganze Industrie ein gesunderer Geschäftssinn eingekehrt, denn anstatt sich, wie noch vor kurzem, durch Preisunterbietungen gegenseitig das Geschäft zu verderben, zeigen jetzt die andern Stahlwerke Bereitwilligkeit, sich der Preispolitik des Stahltrusts anzuschließen. So ist der Anfang letzter Woche in Kraft getretenen Erhöhung der Preise des Stahltrusts um 2 \$ für 100 lbs. für Stangenstahl, Stahlplatten und Baustahl von den andern Werken sofort Folge geleistet worden. Die neuen Preise, von den Niederlagen der Gesellschaft in New York und Umgegend aus, betragen für ersteres Produkt 1.80 \$ und für jedes der beiden letztern Erzeugnisse 1,90 \$ gegen 1,70 \$ bzw. 1,80 \$ vordem. Angesichts des großen Umfangs des hereinkommenden Geschäfts scheint es ausgeschlossen zu sein, daß die Stahlwerke die Preise auf der bisherigen niedrigen Grundlage erhalten können, und man sieht daher weitem Aufschlägen im kommenden Monat um 2, wenn nicht 4 \$ entgegen. Mit Rücksicht auf das außerordentlich umfangreiche Geschäft des Stahltrusts erwartet man, daß die Gesellschaft im laufenden Vierteljahr 3,2 Mill. t Stahlmaterial zur Ablieferung bringen wird, was bei einem Reingewinn von 7,75 \$ für 1 t eine Reineinnahme von nahezu 25 Mill. \$ in Aussicht stellt. Das wären 7 Mill. \$ mehr, als die Gesellschaft an Reineinnahmen für das erste Viertel d. J. erzielt hat. Sie würde damit von neuem die Mittel erhalten, ihren Dividendenverpflichtungen aus den laufenden Einnahmen nachzukommen. Der von der Bundesregierung gegen den Stahltrust als ein ungesetzliches Monopol anhängig gemachte Prozeß ist jetzt im Gang, und bei der feindlichen Haltung der Taftschen Verwaltung gegen die »Trusts« kann es nicht überraschen, wenn es heißt, daß von diesen die Kandidatur Roosevelts mit Geld unterstützt wird. (E. E., New York, Ende Mai 1912.)

**Marktnotizen über Nebenprodukte.** Auszug aus dem Daily Commercial Report, London, vom 4. Juni (28. Mai) 1912. Rohteer 28—32 s (desgl.) 1 long ton; Ammoniumsulfat 14 £ 5 s (desgl.) 1 long ton, Beckton prompt; Benzol 90% 1 s 3 d, ohne Behälter 1 s (desgl.), 50% ohne Behälter 11<sup>1</sup>/<sub>2</sub> d (desgl.), Norden 90% ohne Behälter 11<sup>1</sup>/<sub>4</sub> (11<sup>1</sup>/<sub>2</sub>) d, 50% ohne Behälter 10 (10<sup>1</sup>/<sub>2</sub>) d 1 Gallone; Toluol London ohne Behälter 11—11<sup>1</sup>/<sub>2</sub> (10<sup>1</sup>/<sub>2</sub>—11) d, Norden 10 bis 10<sup>1</sup>/<sub>2</sub> (10<sup>1</sup>/<sub>2</sub>) d, rein 1 s 1 d—1 s 2 d (1 s 1 d) 1 Gallone; Kreosot London ohne Behälter 2<sup>7</sup>/<sub>8</sub>—3<sup>1</sup>/<sub>4</sub> (2<sup>7</sup>/<sub>8</sub>—3<sup>1</sup>/<sub>8</sub>) d, Norden 2<sup>5</sup>/<sub>8</sub>—2<sup>3</sup>/<sub>4</sub> d (desgl.) 1 Gallone; Solventnaphtha London <sup>90</sup>/<sub>100</sub> ohne Behälter 1 s—1 s 1 d (desgl.), <sup>90</sup>/<sub>100</sub> ohne Behälter 1 s 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> d—1 s 2 d (desgl.), <sup>95</sup>/<sub>100</sub> ohne Behälter 1 s 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> d (desgl.), Norden 90% ohne Behälter 10 d—1 s (10—11 d) 1 Gallone; Rohnaphtha 30% ohne Behälter 4<sup>3</sup>/<sub>4</sub>—5<sup>1</sup>/<sub>4</sub> (4<sup>1</sup>/<sub>2</sub>—5) d, Norden ohne Behälter 4 bis 4<sup>3</sup>/<sub>4</sub> (4—4<sup>1</sup>/<sub>2</sub>) d 1 Gallone; Raffiniertes Naphthalin 4 £ 10 s—8 £ 10 s (4 £ 10 s—9 £) 1 long ton; Karbolsäure roh 60% Ostküste 2 s 4 d—2 s 5 d (desgl.), Westküste 2 s 4 d—2 s 5 d (desgl.) 1 Gallone; Anthrazen 40—45% A

1<sup>1</sup>/<sub>2</sub>—1<sup>3</sup>/<sub>4</sub> d (desgl.), Unit; Pech 53 s—54 s 6 d (desgl.) fob., Ostküste 52 s 6 d—54 s (53—54 s), Westküste 52 s—53 s 6 d (desgl.) f. a. s. 1 long ton.

(Rohteer ab Gasfabrik auf der Themse und den Nebenflüssen, Benzol, Toluol, Kreosot, Solventnaphtha, Karbolsäure frei Eisenbahnwagen auf Herstellers Werk oder in den üblichen Häfen im Ver. Königreich, netto. — Ammoniumsulfat frei an Bord in Säcken, abzüglich 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub>% Diskont bei einem Gehalt von 24% Ammonium in guter, graue Qualität; Vergütung für Mindergehalt, nichts für Mehrgehalt — „Beckton prompt“ sind 25% Ammonium netto frei Eisenbahnwagen oder frei Leichterschiff nur am Werk).

**Notierungen auf dem englischen Kohlen- und Frachtenmarkt.** Börse zu Newcastle-upon-Tyne vom 3. Juni 1912.

#### Kohlenmarkt.

Beste northumbrische	1 long ton		
Dampfkohle . . . . .	13 s 6 d	bis — s — a	fob.
Zweite Sorte . . . . .	10 „ 9 „	„ 11 „ — „	„
Kleine Dampfkohle . . . . .	9 „ 3 „	„ 9 „ 9 „	„
Beste Durham Gaskohle	13 „ 6 „	„ 13 „ 9 „	„
Zweite Sorte . . . . .	11 „ 9 „	„ 12 „ — „	„
Bunkerkohle (ungesiebt)	10 „ 9 „	„ 12 „ — „	„
Kokskohle . . . . .	11 „ — „	„ 11 „ 3 „	„
Beste Hausbrandkohle	16 „ — „	„ 17 „ — „	„
Exportkoks . . . . .	17 „ — „	„ 18 „ — „	„
Gießereikoks . . . . .	22 „ — „	„ 24 „ — „	„
Hochofenkoks . . . . .	19 „ — „	„ — „ — „	f. a. Tees
Gaskoks . . . . .	18 „ — „	„ 18 „ 6 „	„

#### Frachtenmarkt.

Tyne-London . . . . .	3 s 9 d	bis — s — d	
„ -Hamburg . . . . .	4 „ 6 „	„ — „ — „	
„ -Swinemünde . . . . .	3 „ 3 „	„ — „ — „	
„ -Cronstadt . . . . .	5 „ 6 „	„ 5 „ 9 „	
„ -Genua . . . . .	11 „ 6 „	„ — „ — „	
„ -Kiel . . . . .	4 „ 9 „	„ — „ — „	

**Metallmarkt (London).** Notierungen vom 31. Mai 1912.

Kupfer, G. H. . . . .	75 £ 10 s — d	bis 75 £ 15 s — d
3 Monate . . . . .	76 „ — „	„ 76 „ 5 „ — „
Zinn, Straits . . . . .	201 „ 10 „ — „	„ 202 „ — „ — „
3 Monate . . . . .	196 „ 10 „ — „	„ 197 „ — „ — „
Blei, weiches fremdes		
prompt (W.) . . . . .	16 „ 13 „ 9 „	„ — „ — „ — „
Juli . . . . .	16 „ 13 „ 9 „	„ — „ — „ — „
Sept (bez.) . . . . .	16 „ 17 „ 6 „	„ — „ — „ — „
englisches . . . . .	17 „ 2 „ 6 „	„ — „ — „ — „
Zink, G.O.B. prompt		
(nominell) . . . . .	26 „ — „ — „	„ — „ — „ — „
Sondermarken . . . . .	26 „ 10 „ — „	„ — „ — „ — „
Quecksilber (1 Flasche)		
aus erster Hand . . . . .	8 „ 5 „ — „	„ — „ — „ — „

## Patentbericht.

### Anmeldungen,

die während zweier Monate in der Auslegehalle des Kaiserlichen Patentamtes ausliegen.

Vom 23. Mai 1912 an.

1 b. M. 45 928. Elektromagnetischer Scheider. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk. 16. 10. 11.

5 d. B. 65 640. Abschlußvorrichtung für Bremsberg- und Aufbruchanschlüsse mit selbsttätig in Sperrstellung schwingendem Sperrorgan. Joseph Böckmann, Lünen (Lippe). 21. 12. 11.

5 d. S. 33 677. Vorrichtung zum selbsttätigen Verschließen von Bremsbergen. Friedrich Sauerwald, Eichlinghofen b. Barop (Westf.). 21. 4. 11.

**10 a.** K. 49 994. Einrichtung zum Ablöschen von Koks mittels eines kippbaren Löschbehälters. Heinrich Koppers, Essen (Ruhr), Isenbergstr. 30. 27. 12. 11.

**12 g.** H. 53 193. Verfahren zur Herstellung aktiver Kohlenmasse durch Glühen geeigneter Träger in kohlenstoffhaltigen Destillationsgasen. Alfred Heinrich, Charlottenburg, Schillerstr. 2. 1. 2. 11.

**35 a.** E. 17 309. Zwischengeschirr zum Nachspannen von Lastseilen. Eisenhütte Westfalia A.G., Bochum. 5. 9. 11.

**35 b.** M. 45 665. Selbstgreifer. Maschinenbau-A.G. Tigler, Duisburg-Meiderich. 14. 9. 11.

**40 a.** B. 65 694. Verfahren zur Herstellung von metallischem Wolfram aus seinen Verbindungen mittels Wasserstoffs. Badische Anilin- und Sodafabrik, Ludwigshafen (Rhein). 27. 12. 11.

**40 a.** C. 19 223. Pyritschmelzverfahren. John Parke Channing, New York; Vertr.: H. Springmann, Th. Stort u. E. Herse, Pat.-Anwälte, Berlin SW 61. 30. 5. 10.

**40 a.** L. 32 843. Amalgamiervorrichtung mit einem im Quecksilbertrog befindlichen Rührwerk, der Chemikalien zur günstigen Beeinflussung der Amalgamierung zugeführt werden. Royer Luckenbach, Colwyn, (V. St. A.); Vertr.: H. Nähler u. F. Seemann Pat.-Anwälte, Berlin SW 61. 2. 8. 11.

Vom 28. Mai 1912 an.

**1 a.** J. 12 731. Verfahren und Vorrichtung zur Entwässerung und Trocknung der Feinkohle in Kohlenwäschen durch Ausschleudern. Max Jung, Waldenburg (N.-S.). 2. 7. 10.

**5 c.** D. 23 488. Mehrteiliger Grubenstempel nach Patent 235 004; Zus. z. Pat. 235 004. Wilhelm Deutsch, Köln-Sülz, Berrenratherstr. 166–168. 13. 6. 10.

**5 d.** J. 14 135. Vorrichtung zur Verhinderung der Fortpflanzung und der Wirkung von Kohlenstaub- und Schlagwetterexplosionen. Georg Kahler, Kaiserstr. 31 und Franz Junker, Schalkerstr. 48, Gelsenkirchen. 16. 11. 11.

**10 a.** K. 50 420. Fahrbare Kokslöschrückführung mit einem Vorratsraum für das Wasser. Heinrich Koppers, Essen (Ruhr), Isenbergstr. 30. 10. 2. 12.

**10 a.** O. 7 780. Einrichtung an Kammerofenanlagen zum Absaugen und Auffangen von Rauch, Staub, Dampf usw. beim Löschen des Koks. Ofenbau-G. m. b. H., München. 9. 10. 11.

**12 c.** B. 62 975. Vorrichtung zum Reinigen von Gasen mit Hilfe eines Desintegrators mit gegenläufigen Schlagbolzen und unter Wassereinspritzung; Zus. z. Pat. 248 242. Karl Bayer, Friedenshütte (O.-S.). 2. 5. 11.

**12 l.** G. 30 599. Verfahren zur Reinigung von Salzsole. Dr. Charles Glaser u. George Jakob Müller, Baltimore (V. St. A.); Vertr.: R. Schmechlik, Pat.-Anw., Berlin SW 61. 18. 12. 09.

**40 a.** A. 21 546. Wassergekühlte Hohlwelle mit wassergekühlten Rührarmen für Erzröstöfen. Aktieselskabet Dansk Svovlsyre- & Superphosphat-Fabrik, Kopenhagen; Vertr.: Dr. P. Ferchland, Pat.-Anw., Berlin W 30. 16. 12. 11.

**43 a.** F. 33 084. Vorrichtung zur Kontrolle der Förderwagen bei der Entladung. Albert Feller, Essen (Ruhr), Bahnhofstr. 24. 21. 9. 11.

**43 a.** J. 13 893. Anwesenheitskontrollvorrichtung für Arbeiter, Beamte usw. Industrie-Gesellschaft »Glückauf« m. b. H., Essen (Ruhr). 12. 8. 11.

**50 c.** S. 34 193. Zerkleinerungsmaschine mit umlaufenden, mit Schlagstiften besetzten Scheiben. Louis Soest & Co. m. b. H., Reisholz b. Düsseldorf. 5. 7. 11.

**59 b.** S. 35 497. Vereinigte Kreiselpumpe und Elektromotor. Submersible Motors Ltd., Southall (Engl.); Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen, A. Büttner und E. Meißner, Pat.-Anwälte, Berlin SW 61. 24. 1. 12. Priorität aus der Anmeldung in England vom 20. 2. 11. anerkannt.

Vom 30. Mai 1912 an.

**10 a.** N. 13 231. Schachtföten zum Verkoken und Vergasen von Steinkohlen mit äußerer und innerer Beheizung; Zus. z. Anm. N. 12 490. Heinrich Nelsen, Essen-Rüttenscheid, Julienstr. 117. 17. 11. 11.

**27 c.** G. 35 253. Kühlung von Kreiselverdichtern. Gutehoffnungshütte, Aktienverein für Bergbau und Hüttenbetrieb, Oberhausen (Rhd.). 12. 10. 11.

**50 c.** B. 63 576. Brech- und Mahlwerk für Schamotte und Reinigermasse. Berlin-Anhaltische Maschinenbau-A.G., Berlin. 23. 6. 11.

**50 c.** E. 16 122. Schlagmühle mit frei beweglichen Hämmern. Robert Emmott, Blackpool, Lancaster, (Engl.); Vertr.: E. W. Hopkins u. K. Osius, Pat.-Anwälte Berlin SW 11. 17. 8. 10. Priorität aus der Anmeldung in Großbritannien vom 11. 9. 09 anerkannt.

**50 c.** H. 55 994. Backenbrecher. Wilhelm Happe, Hohenlimburg. 16. 11. 11.

#### Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekannt gemacht im Reichsanzeiger vom 28. Mai 1912.

**4 a.** 510 026. Grubenlampe, die sich nur im geschlossenen Zustand anzünden läßt und beim Öffnen sofort erlischt. Franz Wilks, Recklinghausen, Withofstr. 9. 6. 5. 12.

**5 c.** 510 111. Wechselbare Spannvorrichtung für mehrteilige Grubenstempel. Johann Konrad Wienges, Krefeld, Wiedenhofstr. 98. 7. 5. 12.

**20 a.** 509 583. Wagerechte, um eine senkrecht Achse in schraubenförmiger Fläche ausschwingende Zugseiltragrolle für Drahtseilbahnen. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H., Saarbrücken. 29. 4. 12.

**21 f.** 509 947. Elektrische Grubenlampe. Friemann & Wolf, G. m. b. H., Zwickau (Sa.). 6. 5. 12.

**27 c.** 509 554. Laufschaufel für Kreiselverdichter und -Pumpen, Wasserturbinen u. dgl., die von der Innenkante aus gesehen zunächst gerade verläuft und dann erst gebogen ist. A.G. der Maschinenfabriken Escher, Wyß & Co., Zürich; Vertr.: H. Springmann, Th. Stort u. E. Herse, Pat.-Anwälte, Berlin SW 61. 6. 5. 12.

**35 a.** 509 618. Ölverteilungsvorrichtung mit federnd gelagertem Polster für Aufzugsschienen-Schmierautomaten. Fabrikationsgesellschaft automatischer Schmierapparate »Helios« Otto Wetzels & Co., Heidelberg. 3. 5. 12.

**35 a.** 510 050. Fahrstuhlhangvorrichtung. Georg König, Berlin, Lützowstr. 100. 18. 3. 11.

**49 a.** 509 647. Einherdiger mechanischer Röstofen mit rückspringenden stufenförmigen Röstflächen. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk. 4. 9. 11.

**49 a.** 509 721. Vorrichtung zum Beschieken der Retorten von Zinköfen u. dgl. Franz Meguin & Co., A.G., u. Wilhelm Müller, Dillingen (Saar). 18. 5. 10.

**80 c.** 509 410. Vorrichtung zur Kontrolle eines Muffelofens. Philipp Eyer, Halberstadt. 26. 8. 11.

**81 e.** 509 982. Schüttelrinne. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Berlin. 22. 3. 12.

#### Verlängerung der Schutzfrist.

Folgende Gebrauchsmuster sind an dem angegebenen Tage auf drei Jahre verlängert worden.

**5 b.** 404 180. Fahrbare Abbauvorrichtung usw. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk. 6. 5. 12.

**5 b.** 405 620. Fahrbare Abraumvorrichtung usw. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk. 6. 5. 12.

**5 d.** 387 727. Mantel für künstliche Grubenstempel usw. Façonisen-Walzwerk L. Mannstaedt & Co., A.G., Kalk. 29. 4. 12.

**5 d.** 387 728. Mantel für künstliche Grubenstempel usw. Façonisen-Walzwerk L. Mannstaedt & Co., A.G., Kalk. 29. 4. 12.

**5 d.** 387 729. Mantel für künstliche Grubenstempel usw. Façonisen-Walzwerk L. Mannstaedt & Co., A.G., Kalk. 29. 4. 12.

**5 d.** 387 730. Mantel für künstliche Grubenstempel usw. Façonisen-Walzwerk L. Mannstaedt & Co., A.G., Kalk. 29. 4. 12.

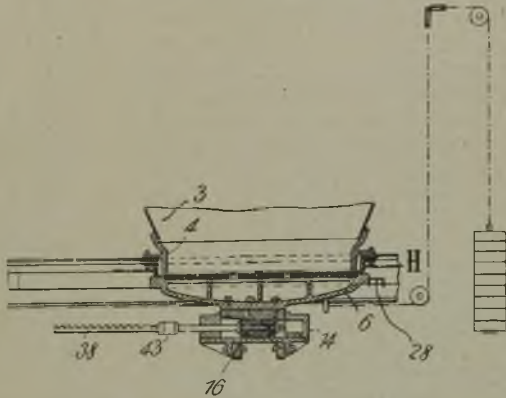
**5 d.** 387 731. Mantel für künstliche Grubenstempel usw. Façonisen-Walzwerk L. Mannstaedt & Co., A.G., Kalk. 29. 4. 12.

**20 a.** 379 913. Kuppelvorrichtung usw. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H., Saarbrücken. 30. 4. 12.





der Zahnstange wird daher der Deckel zuerst so lange seitlich verschoben, bis er an einen Anschlag 28 stößt. Alsdann wird der Deckel durch das auf einen Keil 15 wirkende Gleitstück 16 aufwärts bewegt und dabei gegen die



zu verschließende Öffnung 4 des Troges 3 gepreßt. Zwischen der Zahnstange bzw. der Schraubenspindel und dem Gleitstück 16 kann eine von einem Gehäuse 43 umschlossene Feder eingeschaltet werden, die ein allmähliches stoßfreies Anpressen des Deckels ermöglicht.

**10 b (4).** 246 289, vom 8. Dezember 1907. Gewerkschaft Eduard in Langen (Bez. Darmstadt). *Brikettierungsverfahren mittels eingedickter Ablauge der Sulfitzellulose-Darstellung.*

Einem Gemisch aus Ablauge und Brikettiergut wird gemäß dem Verfahren eine Säure oder eine andere Verbindung saurer Eigenschaft zugesetzt und das Gemisch bis zum Gelatinieren der Ablauge erwärmt. Die erhaltene Masse wird alsdann geformt und bei einer 200° nicht übersteigenden Temperatur getrocknet. Das Verfahren kann in der Weise ausgeführt werden, daß die Ablauge mittels einer Säure unter Erwärmung gelatiniert wird, bevor sie mit dem Brikettiergut gemischt wird. Neben der Säure können der Lauge Aldehyde zugesetzt werden.

**21 d (12).** 246 474, vom 4. August 1911. A.G. Brown, Boveri & Co. in Baden (Schweiz). *Verfahren zur Notausschaltung von Fördermaschinen mit Leonardsteuerung.*

Gemäß dem Verfahren wird mit dem Fördermotor unmittelbar eine Erregermaschine gekuppelt, deren Feld mit dem Feld des Fördermotors parallel geschaltet ist. Auf die Erregermaschine wird durch die Notausschaltung das Feld der Anlaßdynamo geschaltet, nachdem es vom Netz abgeschaltet ist. Die Spannung der Erregermaschine wird dabei immer niedriger gehalten, als die Spannung an der Erregerwicklung der Anlaßdynamo war. Infolgedessen wird durch die Umschaltung der Erregung der Anlaßmaschine auf die Erregermaschine das Feld der Anlaßmaschine geschwächt, und es entsteht ein Bremsstrom, durch den die Geschwindigkeit des Fördermotors verringert wird. Gleichzeitig wird die Spannung der mit dem Fördermotor gekuppelten Erregermaschine proportional verringert.

Durch die Bremsung des Fördermotors wird dessen Geschwindigkeit und Ankerspannung verringert. Da jedoch gleichzeitig die Geschwindigkeit und Spannung der mit dem Motor gekuppelten Erregermaschine proportional sinkt, so bleibt der Unterschied zwischen der von der Anlaßdynamo erzeugten Gegenspannung und der vom Fördermotor gelieferten Ankerspannung bis zum Stillstand des Motors bestehen.

**21 h (7).** 246 334, vom 28. August 1910. Dr. Ottokar Serbek in Paris. *Elektrischer Drehofen mit im Ofenraum verlaufenden Heizstäben, insbesondere zur Herstellung von Aluminiumnitrid.*

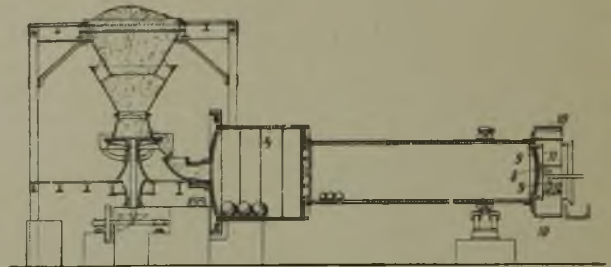
Die Heizstäbe sind radial durch den im Querschnitt kreisförmigen Ofen hindurchgeführt, durchdringen das

feuerfeste Futter des Ofens und sind außerhalb des Ofens elektrisch verbunden. Die Stäbe können aus zwei Teilen hergestellt werden, die axial gegeneinander verstellbar sind.

**21 h (9).** 246 435, vom 17. Juni 1911. Dr. Alois Helfenstein in Wien. *Elektrischer Induktionsofen.*

Der Mantel des Ofens ist ganz oder zum Teil so in den Sekundärstromkreis des Ofens eingeschaltet, daß er mit dem im Ofen befindlichen Metallbad eine möglichst induktionsfreie Schleife bildet.

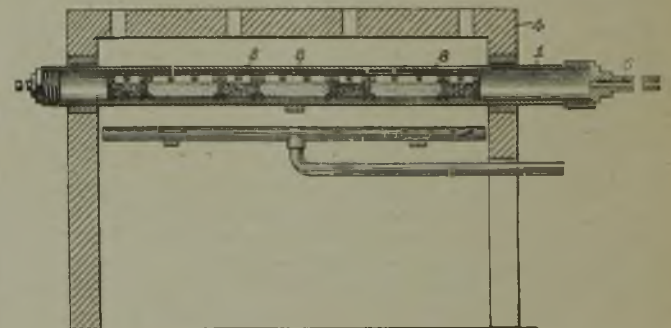
**46 a (20).** 246 509, vom 13. Februar 1910. Karl Giesecke in Braunschweig. *Verfahren und Vorrichtung zur Vorbereitung von gold- und silberhaltigen Erzen zur Laugerei.*



Die vorgebrochenen Erze werden in Mahlmäschinen, z. B. in einer langen Rohrkugelmühle, ununterbrochen und mit einem geringen Wasserzusatz (höchstens 35%) zu einem sehr feinen dicken Brei vermahlen. Dieser Brei wird, nachdem er die Mahlvorrichtung verlassen hat, in einer von dieser unabhängigen oder mit dieser verbundenen Mischvorrichtung mit so viel Wasser gemischt, daß eine dünnflüssige zur Laugerei geeignete Trübe erhalten wird.

Bei der in dem Patent geschützten Vorrichtung zur Ausübung des Verfahrens ist die Mischvorrichtung eine mit Rippen 16 versehene Mischtrommel 10, die fest mit der Austragstirnwand 8 einer mit einer Vorzerkleinerungskammer 4 versehenen Trommelmühle verbunden ist. Der Mischtrommel, die einen größeren Durchmesser als die Trommelmühle hat, wird der durch die Öffnungen 9 der Trommelstirnwand 8 austretende dicke Brei durch einen Ansatz 11 der Trommelstirnwand zugeführt. Das erforderliche Wasser tritt in die Mischtrommel durch ein Rohr 12 ein.

**40 a (46).** 246 182, vom 22. März 1910. Charles Morris Johnson in Avalon, Pa. (V. St. A.). *Verfahren und Vorrichtung zum Reduzieren von Metalloxyden der Wolfram-, Vanadium-, Molybdän- und Chromgruppe bzw. der Haut oder dem Hammerschlag solcher mit Stahl legierten Metalle.*



Nach dem Verfahren werden die Metalloxyde und ein Kohlenstoffträger in getrennten Massen in einer Retorte auf Reduktionstemperatur gebracht. Die Einleitung und Durchführung der Reduktion wird dabei ausschließlich durch das in dem getrennt gelagerten Reduktionsmittel gebildete Kohlenoxydgas bewirkt, d. h. es wird dem Metalloxyd kein Reduktionsmittel beigegeben. Zur Ausführung des Verfahrens kann die dargestellte Vorrichtung dienen. Diese

besteht aus in einem Ofen 4 wagerecht angeordneten rohrförmigen Retorten 7, die an einem Ende geschlossen und am andern Ende mit einem Gasauslaßrohr 6 versehen sind. In die Retorten werden oben offene Muffeln 8 geschoben, die abwechselnd mit dem zu reduzierenden Stoff und mit dem Reduktionsstoff gefüllt sind. Die Retorten werden durch Gas geheizt und nach Beendigung der Reduktion aus dem Ofen herausgenommen.

50 c (4). 246 359, vom 28. Februar 1911. Kleemanns, vereinigter Fabriken Obertürkheim und Faurndau in Obertürkheim-Faurndau. *Steinbrechmaschine*.

Die einander berührenden Flächen der in Rohguß verwendeten, nicht bearbeiteten Teile der Maschine, d. h. der Druckplatte, der Sicherheitsplatte und der Stellkeile, sind quer zur Bewegungsrichtung des Maules gekrümmt, so daß die Teile sich selbsttätig einstellen.

78 e (3). 246 458, vom 22. Juli 1910. Felix Hartmann in Berlin-Friedenau. *Verfahren zur sichern Befestigung des Tauchkopfes an durch Stanzen hergestellte elektrische Zünder*.

Nach dem Verfahren werden die flachen nebeneinander liegenden Zuleitungsdrähte des Zünders an den Polen aus der Ebene herausgedreht und dachförmig einander gegenübergestellt, um der Zündmasse einen dauernden festen Halt zu geben.

78 e (3). 246 459, vom 25. November 1910. Felix Hartmann in Berlin Friedenau. *Verfahren zur sichern Befestigung des Tauchkopfes an durch Stanzen hergestellten elektrischen Zündern*. Zus. z. Pat. 246 458. Längste Dauer: 21. Juli 1925.

Um das Abgleiten des Zündkopfes von den Polen des Zünders zu verhindern, sind die Polen mit hakenartigen Vorsprüngen versehen.

## Bücherschau.

**Cours d'exploitation des mines.** Von Haton de la Goupillière, Inspecteur général des mines, Membre de l'institut, Directeur honoraire de l'école nationale supérieure des mines. 3. Aufl., durchgesehen und stark erw. von Jean Bès de Berc, Ingénieur en chef des mines. 3. (letzter) Bd. 1466 S. mit 580 Abb. Paris 1911, H. Dunod & E. Pinat. Preis des vollst. Werkes 100 fr.

Mit dem hier vorliegenden dritten Bande ist die 3. Auflage des bedeutenden französischen Werkes zum Abschluß gekommen. Der Band bringt zunächst den Schluß der Schachtförderung, ferner die Abschnitte Fahrung, Wasserwirtschaft, Wetterlehre, Beleuchtung, Grubenkatastrophen, Rettungswesen und Unfallstatistik. Das in den frühern Auflagen enthaltene Kapitel über Aufbereitung ist fortgefallen.

In dem die Schachtförderung abschließenden Abschnitt werden an erster Stelle die Dampffördermaschinen, sodann die elektrischen Fördermaschinen und endlich verschiedene Arten der Schachtförderung besprochen.

Der Abschnitt Wasserwirtschaft beschäftigt sich zunächst mit der Wasserführung des Gebirges und behandelt sodann die Verdämmungen, den unterseischen Abbau und die Wasserhaltungssümpfe. Darauf folgt die ausführliche Besprechung der Pumpen, in der auch die Antriebsmaschinen für Gestängepumpen sowohl als auch für unterirdische Pumpen behandelt werden. Den Schluß bilden auch hier verschiedene besondere Verfahren (Heber, Wasserförderung usw.).

Der Abschnitt über Wetterlehre bringt zunächst die übliche Darstellung der für die Verschlechterung der

Grubenwetter in Frage kommenden Gase, sodann theoretische Betrachtungen und die verschiedenen Meßvorrichtungen für Wettermenge und Depression. Es folgt das Kapitel Wetterführung und darauf die Behandlung der wetterdichten Schachtverschlüsse sowie der Ventilatoren. Ferner wird die Bewetterung ohne Maschinen erörtert.

Im Abschnitt Beleuchtung findet der Leser eine eingehende Behandlung der offenen und der Sicherheitslampen sowie eine ausführliche Besprechung der Lampenwirtschaft über und unter Tage.

Zur Wetterlehre ist sachlich noch der sich nun anschließende Abschnitt Grubengasmessung zu rechnen, der die Verfahren zur Bestimmung des Grubengasgehaltes der Wetter in einer sehr ausführlichen Zusammenstellung bringt, die sowohl physikalische als auch chemische Verfahren umfaßt. Sodann folgt die Behandlung der Grubenkatastrophen. Diese bringt eine eingehende Betrachtung der Ursachen, des Verlaufes und der Wirkungen der Schlagwetter- und Kohlenstaubexplosionen, die durch eine Anzahl von bemerkenswerten Beispielen belegt wird. Weiterhin werden verschiedene andere den Bergmann bedrohende Gefahren besprochen, wie sie durch plötzliche Ausbrüche von Grubengas und Kohlenstaub, Grubenbrände, Wassereinbrüche und Gebirgsbrüche verursacht werden. Den Schluß bildet eine Besprechung der Atmungsgeräte und Rettungsverfahren; auch eine kurze Darstellung der ersten Behandlung von Verletzten wird zuletzt gegeben.

Auch in dieser großzügigen Bergbaukunde wird der Gewohnheit der französischen Bergbau-Schriftsteller gemäß der maschinelle Teil des Bergbaues, der bei uns den Lehrbüchern über Maschinenbau überlassen zu werden pflegt, in der Bergbaukunde selbst eingehend behandelt. So finden sich bei der Schachtförderung nicht nur eine eingehende Würdigung und Berechnung der mit Dampf und elektrischem Strom betriebenen Fördermaschinen, sondern auch eine Besprechung der Zentralkondensation und der Abdampfturbinen. In dem Abschnitt über Wasserhaltung werden gleichfalls die Antriebsmaschinen, u. zw. wiederum auch rechnerisch behandelt. In der Wetterlehre werden sogar im Anschluß an die Zentrifugalventilatoren die Turbo-Kompressoren und im Anschluß an die Besprechung der Harzer Wettertrommel die hydraulischen Kompressoren besprochen.

Ein Vergleich mit der frühern Auflage zeigt, daß Verfasser und Bearbeiter bemüht gewesen sind, das Werk auf der Höhe der Zeit zu halten, was bei seinem Umfang keine leichte Aufgabe war. Im einzelnen sei hier folgendes angeführt:

Dem Vordringen der Elektrizität in der Bergbautechnik wird durch ausführliche Behandlung der elektrischen Fördermaschinen, der Hochdruckzentrifugalpumpen sowie der elektrisch angetriebenen Ventilatoren und durch die beträchtlich erweiterte Besprechung der feststehenden und tragbaren elektrischen Beleuchtung Rechnung getragen. Bei den Fördermaschinen finden wir eine wesentliche Erweiterung der Berechnung sowie die Hinzufügung der Verbund- und Zwillingsmaschinen und der Kondensation. Die Wasserverladung ist wesentlich bereichert worden. Die Wasserhaltung ist vervollständigt worden durch die Berechnung von einfach- und doppeltwirkenden Antriebsmaschinen, durch die eingehend dargestellten Hochdruck-Zentrifugalpumpen und durch die hydraulische Wasserhaltung. Die Abteufpumpen sind wesentlich ausführlicher besprochen worden.

In die Wetterlehre ist — für unsere Anschauung allerdings etwas gesucht — die Ankylostomiasis aufgenommen

worden, die nach Ursachen und Behandlungsweise eine eingehende Darstellung erfahren hat. Ferner finden wir hier die gelegentlich der letzten Pariser Ausstellung veröffentlichten Ergebnisse der Versuche und Vorschläge von Petit wieder, u. zw. bei der Behandlung der Wetterlutton, der Gasmessungen und an andern Stellen. Neu aufgenommen sind die wetterdichten Schachtgebäude und die Turbo- und hydraulischen Kompressoren. Die Kapitel über gleichwertige Öffnung, Anemometer und ihre Prüfung sind bereichert, die theoretischen Betrachtungen über Zentrifugalventilatoren abgeändert und vervollständigt worden.

Eine ganz wesentliche Bereicherung hat der Abschnitt über Wetterlampen erfahren, der einer der ausführlichsten und zeichnerisch am besten ausgestatteten des ganzen Werkes geworden ist. Besonders sei hier auf die bedeutend eingehendere Besprechung der Benzinlampen, der innern Zündung und der Verschlussvorrichtungen hingewiesen. Auch ist ein Abschnitt, der sich mit dem Vergleich der Sicherheitslampen untereinander beschäftigt, hinzugefügt worden. Ferner sind die Ausführungen über die Verfahren der Grubengasmessungen bedeutend umfangreicher geworden. Neu aufgenommen und eingehend dargestellt sind die Versuchsstrecken der verschiedenen Länder. Endlich hat die Kohlenstaubgefahr und die Gefahr der plötzlichen Grubengasausbrüche eine wesentlich ausführlichere Darstellung gefunden; allerdings konnten naturgemäß die neuesten Arbeiten über die letztern nicht mehr Berücksichtigung finden, da die Drucklegung eines derartig umfangreichen Werkes einen längern Zeitraum in Anspruch nimmt.

Das Buch kennzeichnet sich, wie die frühern Bände und Auflagen, als vorzugsweise wissenschaftlich und theoretisch, was nach verschiedenen Richtungen hin zum Ausdruck kommt. Mit außerordentlichem Fleiß ist zunächst die bergmännische Literatur der für den Bergbaubetrieb wichtigsten Länder berücksichtigt und auf diese offenbar die Darstellung in erster Linie aufgebaut worden. Ferner wird die geschichtliche Entwicklung bei den einzelnen Abschnitten ausführlich dargelegt, so daß der sich mit der Bergbautechnik über die Tagesfragen hinaus beschäftigende Leser eine vollkommene Darstellung bemerkenswerter früherer Versuche und Einrichtungen findet, die in manchen Abschnitten, z. B. bei der Schlagwetter- und Beleuchtungsfrage, eine wahre Fundgrube von teils geistreichen, teils wunderlichen Einfällen und Vorschlägen bildet. Auch erstrebt der Verfasser eine vollständige Zusammenfassung des ganzen Gebietes, indem sowohl die verschiedenen Länder als auch die Bergbauggebiete auf verschiedene Arten von Mineralien berücksichtigt werden. Endlich nehmen, wie in allen französischen Werken, die Rechnungen einen breiten Raum ein, wogegen auf Zeichnungen weniger Wert gelegt wird.

Diese außerordentlich eingehende und umfassende Behandlung des Gebietes hat allerdings nicht alle Teile der Bergbauwissenschaft in gleichem Maße erfaßt. So steht z. B. mit der sorgfältigen Berücksichtigung der bergmännischen Literatur die Vernachlässigung des für den rheinisch-westfälischen Bergbau so bedeutsamen Sammelwerkes nicht im Einklang, das der Verfasser anscheinend nicht benutzt hat; wenigstens findet sich kein Hinweis darauf. Und während das Lampenwesen mit muster-gültiger Ausführlichkeit behandelt ist und auch die umfangreichen Kapitel über Grubengas-Meßverfahren und über die Erforschung und Verhütung von Grubenkatastrophen volle Anerkennung verdienen, vermißt der Leser bei den besondern Verfahren der Schachtförderung beispielsweise diejenigen von Cseti von Verbó, Siemens-Schuckert und

Mahnert; die Besprechung der Haspel und namentlich der elektrischen Haspel ist dürftig und wird den neuzeitlichen Fortschritten nicht gerecht; die Besprechung der Wetterlutton läßt zu wünschen übrig, und das neuerdings für uns so wichtig gewordene Gebiet der Sonderbewetterung ist nicht nur an sich sehr kurz behandelt, sondern auch gegenüber der frühern Auflage fast gar nicht geändert worden. Auch fällt die geringe Berücksichtigung der Selbstkosten der einzelnen Einrichtungen auf, doch wird man diese in dem vorwiegend wissenschaftlich gehaltenen Werke ja auch nicht in erster Linie suchen.

Auch bei den Rechnungen zeigen sich Ungleichmäßigkeiten in der Behandlung der einzelnen Gebiete. So ist z. B. die Durchrechnung des Karlikschen Geschwindigkeitsmessers, der Schattenwirkung des Wetterlampendrahtkorbes (!), der Handhaspel (!) und der Wetteröfen mit einer nach unsern Begriffen übertriebenen Sorgfalt geschehen, wogegen man anderseits z. B. Geschwindigkeits- und Kraftdiagramme bei Fördermaschinen wie überhaupt die rechnerische Würdigung der Beschleunigung bei diesen und ferner eine Berechnung der Wasserdämme vermißt.

Die Darstellung ist flüssig und formvollendet, allerdings für unsere Anschauung etwas wortreich. Dagegen läßt die Ausstattung mit Abbildungen sowohl der Ausführung als auch der Zahl nach zu wünschen übrig.

Nach Umfang und Inhalt wendet sich die Bergbaukunde von Goupillière naturgemäß an einen verhältnismäßig kleinen Leserkreis. Denn auch bei größtem Fleiß in der Bearbeitung und bei ihrer raschesten Anpassung an die Fortschritte der Technik verbietet schon der Umfang eines solchen Werkes, der naturgemäß zu einer nur langsamen Folge der einzelnen Auflagen und zu einer langen Dauer der Drucklegung jeder einzelnen Auflage führt, die richtige Würdigung des neuesten Standes der Technik. Daher wird der Mann des Betriebes in diesem Buche nicht so sehr Rat für seine Werktagsarbeit als vielmehr Stoff zur Belehrung für seine sonntägliche Muße finden. In erster Linie nimmt dieses Handbuch auf die Bedürfnisse des mit der Bergbauwissenschaft als solcher Beschäftigten Rücksicht. Innerhalb dieses Leserkreises verdient es aber nach wie vor als die umfassendste und eingehendste Behandlung des ganzen außerordentlich großen Gebietes volle Würdigung und Anerkennung. Es darf einer wohlwollenden und dankbaren Aufnahme, an der die vorhin gebrachten kleinen Bemängelungen nichts ändern können und sollen, sicher sein. Ht.

**Elementare Mechanik.** Ein Lehrbuch enthaltend: Eine Begründung der allgemeinen Mechanik, die Mechanik der Systeme starrer Körper; die synthetischen und die Elemente der analytischen Methoden sowie eine Einführung in die Prinzipien der Mechanik deformierbarer Systeme. Von Dr. phil. Georg Hamel, o. ö. Professor der Mechanik an der k. k. deutschen Franz-Joseph-Technischen Hochschule zu Brünn. 651 S. mit 265 Abb. Leipzig 1912, B. G. Teubner. Preis gehl. 16 M., geb. 18 M.

Der Titel des Werkes ist begründet in dem Umstande, daß in ihm die Grundbegriffe und Grundgesetze — also die Elemente — unseres Wissens von der Bewegung und den Kräften zur Darstellung gelangen. Die Bezeichnung elementar soll also hier nicht etwa besagen, daß das Buch die in Rede stehende Wissenschaft etwa nur mit den Hilfsmitteln reiner Elementarmathematik lehren wolle, wie man im Einklange mit einer sonst bei derartigen Lehrbüchern häufig angewendeten Bezeichnungsweise wohl vermuten könnte. Der Inhalt ist vielmehr ausschließlich

für solche Leser bestimmt, die in den Methoden der Differential- und Integralrechnung sowie in analytischer Geometrie Übung besitzen. Er steht auf der Höhe streng wissenschaftlicher Darstellung. Auf die Begründung der Gesetze der Mechanik ist der Hauptwert gelegt, jedoch ist trotzdem das Gebiet der Anwendungen nicht vernachlässigt und eine große Anzahl dem Bedürfnis des Ingenieurs geschickt angepaßter Beispiele dem Text eingefügt. Auch zahlreiche den Stoff belebende Mitteilungen aus der Entwicklungsgeschichte der Mechanik sind eingeflochten und die außergewöhnlich reichen Literaturangaben deshalb umso wertvoller, als sie vielfach, wenn auch nur ganz knappe, doch dem Leser außerordentlich dienliche Hinweise darauf enthalten, in welcher Richtung der Inhalt der genannten Werke besonders hervorsticht.

Der erste Abschnitt des Buches enthält die Begründung des kinetischen Kraftbegriffes, die Punktmechanik, die Erläuterung der Begriffe Energie, Arbeit, Potential sowie die Elemente der Himmelsmechanik. Im zweiten Abschnitt kommt die Theorie und Anwendung der Statik zur Behandlung, wobei auch die Begründung der zeichnerischen Verfahrungsweisen besonders glücklich, knapp und doch klar gegeben ist. Der dritte Abschnitt bringt dann die Kinetik des starren Körpers sowie diejenige der Systeme starrer und deformierbarer Körper und behandelt in Unterabschnitten Statik und Kinetik isotroper homogener Medien sowie Wichtiges aus der Theorie der linearen Differentialgleichungen. Im Anhang wird die Skizze einer Vectoranalysis gegeben.

Aus der Darstellung ist nichts von Belang fortgelassen und der wertvolle Inhalt des Buches durch diese Angaben nur in den allergrößten Umrissen gezeichnet worden. Dem im Berufsleben stehenden Ingenieur, der in mathematicis nicht in Übung blieb, werden allerdings die Bemerkungen zu den Lösungen der Beispiele an manchen Stellen vielleicht etwas allzu knapp bemessen erscheinen, und auch die vom Verfasser gewählte Bezeichnungsweise wird ihn anfänglich etwas fremdartig anmuten. Daß die ersten und zweiten Ableitungen der Variablen einfach durch über die Zeichen gesetzte Punkte und Doppelpunkte symbolisiert werden, empfindet man aber alsbald als eine angenehme und nachahmungswerte Vereinfachung, und wenn vielleicht einzelnen Lesern die mit fast etwas ermüdender mathematischer Folgerichtigkeit über alle Vectorgrößen stets gesetzten Querstriche an manchen Stellen überflüssig, ja sogar fast störend erscheinen mögen, so können doch diese kleinen Besonderheiten den Wert des Werkes als eines durchaus erstklassigen wissenschaftlichen Lehrbuches nicht berühren. Die Darstellung ist übrigens auch inhaltlich von ausgeprägter Eigenart, und auch solche, denen eine Begriffsbestimmung, wie beispielsweise diejenige, welche die Kraft als »typischen Ausdruck eines Gesetzes« einer Klasse von Bewegungserscheinungen feststellt, zu konventionell erscheint, werden in der hohen Wertschätzung der Leistung des Verfassers mit mir einig sein.

W. Weih, Bochum.

**Über die Einführung von Tarifverträgen in den Großbetrieben des Maschinenbaues und verwandter Industrien.** Von Regierungsrat Fr. Selter. 92 S. Berlin 1911, Polytechnische Buchhandlung A. Seydel. Preis geh. 2,40 M.

Drei Fragen werden in der Schrift aufgeworfen und sämtlich — mehr oder weniger entschieden — verneint, nämlich: 1. Ist die Einführung von Tarifverträgen in den Großbetrieben des Maschinenbaues usw. technisch möglich? 2. Ist die Einführung von Tarifverträgen in den Großbetrieben des Maschinenbaues usw. erforderlich? 3. Ist die

Einführung von Tarifverträgen in den Großbetrieben des Maschinenbaues usw. überhaupt zweckmäßig und wünschenswert? Am wertvollsten sind die Ausführungen des Verfassers über die erste Frage, die ohne Zweifel auch die weitaus wichtigste ist, und bei deren Beantwortung ihm seine praktischen Erfahrungen, die er als Maschinentechniker und früherer Betriebsleiter in mehreren Großbetrieben des Maschinenbaues von Rheinland und Westfalen gesammelt hat, besonders zustatten kommen. Das über die technische Unmöglichkeit der Einführung eigentlicher Tarifverträge Festgestellte beschränkt sich indessen — wie Selter ausdrücklich hervorhebt — auf solche Großbetriebe des Maschinenbaues, der Elektrotechnik usw., die vorwiegend Akkordlohn besitzen und eine sehr verschiedenartige, in ihren Formen und Erzeugnissen stark wechselnde Produktion haben. Betriebe, die nur Zeitlohnung haben und in der Hauptsache Massenerzeugung betreiben, wie z. B. Fahrradfabriken oder Fabriken zur Herstellung von elektrischen Apparaten usw., sind aus dem Kreise der Untersuchungen ausgeschlossen; für sie liegt die Möglichkeit der Einführung von Tarifverträgen auf der Hand.

Die Schrift ist als Beitrag zur Beurteilung der Grenzen der in sehr vielen Industrien kräftig voranschreitenden Tarifvertragsbewegung von Interesse und Wert, die Gesamtbedeutung des Tarifvertragswesens will und kann sie nicht ausreichend erfassen.

M.

## Zeitschriftenschau.

(Eine Erklärung der hierunter vorkommenden Abkürzungen von Zeitschriftentiteln ist nebst Angabe des Erscheinungsortes, Namens des Herausgebers usw. in Nr. 1 auf den Seiten 48—50 veröffentlicht. \* bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

### Mineralogie und Geologie.

Beiträge zur Kenntnis des Thüringer Diluviums. Von Naumann. Z. Geol. Ges. Bd. 64. H. 1 u. 2. S. 299/304\*. Das Diluvium des untern Unstruttals. (Forts. f.)

Über die Entwicklung des Wesertales. Von Siegert. Z. Geol. Ges. Bd. 64. H. 1 u. 2. S. 233/64\*.

Die Flußterrassen des Wesergebietes und ihre Altersbeziehungen zu den Eiszeiten. Von Grupe. Z. Geol. Ges. Bd. 64. H. 1 u. 2. S. 265/98\*. Tal- und Terrassenbildung. Die glazialen Ablagerungen in ihrer Beziehung zu den Terrassen. Zur Theorie der Talbildung.

Zur Morphogenie der Präglaziallandschaft in den Westschweizer Alpen. Von v. Staff. Z. Geol. Ges. Bd. 64. H. 1 u. 2. S. 1/80\*. Die morphologischen Einzelemente der Walliser Alpen. Die Morphogenie der Walliser Alpen im Vergleich mit der anderer Gebiete.

Die morphologische Entwicklung der süd-deutschen Schichtstufenlandschaft im Lichte der Davis'schen Zyklustheorie. Von Reck. Z. Geol. Ges. Bd. 64. H. 1 u. 2. S. 81/232\*. Einführung und Überblick. Der Donaulauf und seine Geschichte. Die Schwäbische Alb und ihr nördliches Vorland. Die Wörnitz und Altmühl im Gebiete der Alb und ihres nördlichen Vorlandes. Der Frankenjura und sein Vorland.

Mining coal on the Virginian railroad. Von Parsons. Coal Age. 18. Mai. S. 1039/43\*. Erschließung eines bedeutenden Kohlenvorkommens in West-Virginia.

### Bergbautechnik.

Mineral district of Rayon. Min. Miner. Mai. S. 605/6\*. Beschreibung eines reichen, bisher noch wenig bekannten Silbervorkommens in Mexiko.

Sicherheitsvorrichtungen für Dampffördermaschinen mit hydraulischer Regelung. Von Wintermeyer. Dingl. J. 25. Mai. S. 325/7\*. Entwicklung dieser Vorrichtungen. Besprechung der Bauarten von Schwarzenauer, Schönfeld und Iversen. (Schluß f.)

An interesting overwind preventer. Coal Age. 18. Mai. S. 1037/8\*. Beschreibung eines neuen Sicherheitsapparats gegen Übertreiben bei Seilförderungen.

The Jed, W. Va., mine explosion. Min. Miner. Mai. S. 579/83\*. Beschreibung des Hergangs der Explosion, bei der 82 Bergleute den Tod fanden, und die wahrscheinlich durch vermehrte Schlagwetterausströmung infolge Barometersturzes und örtlicher Grubenverhältnisse entstanden ist.

Mine explosion at McCurtain, Okla. Von Steel. Min. Miner. Mai. S. 587/92\*. Grubenverhältnisse. Vermutlicher Grund der Explosion, bei der 73 Bergleute getötet wurden. Beschreibung der Rettungsarbeiten.

Bruceton, Pa., explosion. Von Rice. Min. Miner. Mai. S. 596/8\*. Beschreibung der Explosion, die am 24. Febr. in der Versuchsgrube nahe bei Bruceton künstlich herbeigeführt worden ist.

The prevention of explosions in mines. Von Harger. Trans. Engl. I. Bd. 43. T. 2. S. 132/52\*. Angaben über die Atembarkeit der Luft. Erforderlicher Sauerstoffgehalt der Luft für die Entstehung und Fortpflanzung von Schlagwetter- und Kohlenstaubexplosionen. Durch Versuche wurde festgestellt, daß bei einem Sauerstoffgehalt der Luft von 17,5%, die sehr gut atembar ist, Explosionen nicht mehr entstehen können. Auch Grubenbrände sind dabei nicht mehr möglich.

The new buck mountain breaker. Von Cole. Coal Age. 18. Mai. S. 1032/5\*. Beschreibung der Aufbereitungsanlage eines neuen Steinkohlenbergwerks in Pennsylvania.

#### Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Aus den Ergebnissen der Tätigkeit unseres Vereins im Jahre 1911. Z. Bayer. Dampf. V. 15. Mai. S. 81/9. Jahresbericht des Bayerischen Revisions-Vereins. Dampfkesselunfälle. Azetylenanlagen. Wirtschaftliche Versuche.

Vor- und Nachteile der Schmelzpfropfen für Dampfkessel. Von Graf. Z. Bayer. Dampf. V. 30. April. S. 74/5\*. Die meisten deutschen Kesselfabriken halten Schmelzpfropfen für überflüssig, da sie bei starkem Kesselsteinansatz doch nicht zur Wirkung kämen. Eine Lokomotivfabrik, die besonders ans Ausland liefert, hält sie bei richtiger Bauart und Verwendung chemisch reinen Bleies für sehr zweckmäßig. Überhaupt sind die Schmelzpfropfen im Ausland bedeutend mehr verbreitet als bei uns.

A dust-fuel boiler and its uses. Von Hart-Davis. Trans. Engl. I. Bd. 43. T. 2. S. 112/21\*. Besondere Kesselkonstruktion für die Nutzbarmachung von Kohlenstaub. Einrichtung zur Zerkleinerung der Feinkohle. Versuchsergebnisse.

The causes of boiler deterioration and their remedy. Von Bonner. Trans. Engl. I. Bd. 43. T. 2. S. 202/11. Ursachen der Kesselinbeulungen. Behandlung des Speisewassers je nach seiner Zusammensetzung.

Über den schädlichen Einfluß der Unreinigkeit des Dampfes im Dampfmaschinenbetriebe. Von Grabau. Z. Bayer. Dampf. V. 30. April. S. 71/2. Während bei Betrieben mit gesättigtem Dampf das mitgerissene Kesselwasser nebst Verunreinigungen in Wasserabscheidern kurz vor der Maschine abgefangen wird, wird bei Überhitzern das Kesselwasser verdampft; die staubförmigen Verunreinigungen, die aus dem Kesselwasser stammen, werden den Maschinen in trockener Form

zugeführt. Bei Kolbenmaschinen tritt dann ein schneller Verschleiß des Kolbens und der Kolbenringe im Hochdruckzylinder, bei Dampfturbinen treten starke Verschmutzungen ein. Die Maschinenfabriken lehnen meistens jede Verantwortung ab, da sie für Schäden, die durch »unreinen« Dampf entstanden wären, nicht haftbar gemacht werden könnten.

Über die Widerstandsfähigkeit von Flanschverbindungen, die durch Einwalzen befestigt sind, gegen Abstreifen. Von Baumann. (Schluß.) Z. Bayer. Dampf. V. 30. April. S. 72/4. Bericht über Versuche, die im Materialprüfungsamt zu Groß-Lichterfelde durchgeführt worden sind. Zusammenfassung der Ergebnisse. Die Befestigung durch Walzen erscheint ausreichend sicher; die Ansicht, daß Stahlgußflanschen auf den Rohren fester sitzen als Flußeisenflanschen hat durch die Versuche keine Bestätigung gefunden; es kommt lediglich darauf an, daß geeignetes zähes Material verwendet wird.

Die Entwicklung der elektrisch betriebenen Fördermaschine. Bergb. 23. Mai. S. 293/4. (Schluß f.)

Mine hoisting systems compared — I. Von Nordberg. Eng. Min. J. 18. Mai. S. 993/6. Besprechung der Wirtschaftlichkeit der verschiedenartigen Antriebsmaschinen für Fördereinrichtungen. Die elektrische Fördermaschine System Ilgner. (Schluß f.)

Über Druckwechsel und Stöße bei Maschinen mit Kurbelantrieb. Von Döhne. Z. d. Ing. 25. Mai. S. 836/41\*. Angabe eines Verfahrens für die nähere Untersuchung von Druckwechsel und Stößen. Untersuchungen an einer Großgasmaschine an Hand des neu eingeführten Maßstabes.

Verbesserung von Verbrennungsmotoren durch Vorwärmung der angesaugten Luft. Von Nougier. Gasm. T. Mai. S. 34/6. Gegenwärtige Schwierigkeiten. Prinzip der Vorwärmung. (Schluß f.)

Four-cylinder four-cycle Diesel engines. Engg. 24. Mai. S. 696/8\*. Maschine von 400 KW Leistung. Hauptabmessungen, Bauart, Einzelheiten.

Heavy-oil engines. Von Sankey. Engg. 17. Mai. S. 669/70. Vorlesung über Dieselmotoren. Vorzündung, Kurbelwelle, Schwungrad, Ventile, Gewicht, Konstruktionen. Teerölverwendung.

Ein Beitrag zur Berechnung von Turbokompressoren. Von Wunderlich. Fördertechn. Mai. S. 100/3\*. Konstruktion, Aufbau und thermodynamische Vorgänge bei Turbogebläsen und Kompressoren. Ermittlung der Druckabstufung in den einzelnen Laufrädern, der Umfangsgeschwindigkeit, des Wirkungsgrades und Kraftverbrauches. Durchrechnung eines Beispiels.

Water-softening plant for 10 000 gallons per hour. Engg. 17. Mai. S. 661/2\*. Beschreibung, Betriebsergebnisse.

#### Elektrotechnik.

The Lancashire Electric Power Co.'s system and its application to the Lancashire collieries. Von Taite. Trans. Engl. I. Bd. 43. T. 2. S. 168/77\*. Kraftzentrale mit 10 000 KW Leistung und 10 000 V Spannung. Einzelheiten der Anlage.

New hydroelectric plant of the Shawinigan Water and Power Co. Von Smith und Kaelin. El. World. 4. Mai. S. 953/9\*. Wasserkraftanlage, mit der die Erzeugung von 100 000 PS möglich ist. Die Spannung der erzeugten elektrischen Energie beträgt 100 000 V. Schaltanlagen und Maßregeln gegen Störungen durch unsachgemäße Bedienung.

Electric pumping in Chicago water-works station. El. World. 27. April. S. 905/6\*. Beschreibung

der elektrischen Station eines Wasserwerks in Chicago, in dem von Synchronmotoren betriebene 1000pferdige Zentrifugalpumpen aufgestellt sind.

Neuere Fortschritte im Bau elektrischer Kraftanlagen. Von Meyer. *El. Anz.* 25. April. S. 419/20\*. 2. Mai. S. 445/6\*. Neuere hydroelektrische Anlagen. Einzelheiten.

Schutzsteuerungen zum selbsttätigen Anlassen von Pumpen- und Kompressorenmotoren. Von Cruse. *El. Anz.* 12. Mai. S. 485/7\*. Die Schaltungsweisen der verschiedenen Schutzsteuerungen. (Schluß f.)

Der Drehstrom-Reihenschlußmotor der Siemens-Schuckertwerke. Von Schenkel. *E. T. Z.* 9. Mai. S. 474/5\* und 482/4\*. 16. Mai. S. 502/5\*. 23. Mai. S. 535/8\*. Beschreibung des Aufbaues, der Schaltung und der Eigenschaften des Motors. Vervollkommnung des S. S. W.-Motors durch Einführung doppelter Bürstensäetze. Vorhalten, Ausführungsformen und Anwendungen des Motors.

Große Gleichstromdynamos für die elektrochemische Industrie. Von Däschler. *E. T. Z.* 23. Mai. S. 529/31\*. Besprechung einer Gleichstromdynamo von hoher Leistung und Drehzahl. Verluste, Wirkungsgrad und Gewichte.

Network of electrical conductors — III. Von Crocker. *El. World.* 27. April. S. 901/3\*. Grundzüge und einfache Verfahren zum Aufzeichnen und Berechnen elektrischer Leitungsnetze.

#### Hüttenwesen, Chemische Technologie, Chemie und Physik.

Vor 50 Jahren. Erinnerungen aus der Begründungszeit des Technischen Vereins für Eisenhüttenwesen, des Vorläufers des Vereins deutscher Eisenhüttenleute. Von Tenge. *St. u. E.* 30. Mai. S. 905/8\*. Geschichte eines westfälischen Holzkohlen-Hochofenwerks und seines Begründers.

Das Eisengießereiwesen in den letzten zehn Jahren. Von Leber. (Forts.) *St. u. E.* 30. Mai. S. 893/905\*. (Forts. f.)

Neue amerikanische Hochofenanlagen. Von Groeck. *Z. d. Ing.* 25. Mai. S. 822/8\*. Überblick über die wirtschaftliche und technische Entwicklung der amerikanischen Hochofenwerke. Beschreibung einzelner Anlagen und Vergleich mit deutschen Verhältnissen.

Die Bedeutung des Glühens von Stahlformguß. Von Oberhoffer. *St. u. E.* 30. Mai. S. 889/93\*. Mitteilungen aus dem eisenhüttenmännischen Institut der Kgl. Technischen Hochschule in Breslau.

Betrachtungen über die Wärmebilanz eines Siemens-Zinkofens. Von Eulenstein. *Metall.* 22. Mai. S. 328/330\*. Allgemeines über die Aufstellung einer Wärmebilanz. Ermittlung der Generatorgasmenge, des Feuchtigkeitsgehaltes des Generatorgases und der Gasverluste. Die mit dem Generatorgas und die mit der Beschickung eingebrachte Wärme. (Forts. f.)

Mechanischer, kontinuierlich arbeitender, als Trommel ausgebildeter Muffelröstofen. Von Schmieder. *Metall.* 22. Mai. S. 37/8\*. Beschreibung und Betrieb des Ofens.

The blast roasting of galena. *Min. Miner.* Mai. S. 607/10\*. Mitteilung von Versuchen betr. Röstung von Bleiglanz.

Zinnhaltiger Bleiglanz aus einem Eisenhochofen und das System Schwefelblei und Schwefelzinn. Von Heike. *Metall.* 22. Mai. S. 313/9\*. Mitteilung aus dem metallographischen Laboratorium der Kgl. Bergakademie zu Freiberg über die chemische Zusammensetzung,

Konstruktion und Entstehung des Produktes sowie über das Verhalten von Schwefelblei und Schwefelzinn.

Der Einfluß der mittelbaren Betriebskosten auf die Wirtschaftlichkeit der Retortenöfen. Von Nübling. *J. Gasbel.* 25. Mai. S. 490/4. Durchführung eines Zahlenbeispiels. Anlagekosten für eine Horizontal- und eine Vertikalofenanlage von rd. 71 000 cbm Tagesleistung. Jährliche mittelbare und unmittelbare Betriebskosten dieser Anlagen. Vergleichende Berechnung.

#### Volkswirtschaft und Statistik

Die Fortentwicklung der Aktiengesellschaften und Gesellschaften mit beschränkter Haftung in Deutschland im Jahre 1911. Von Moll. *Braunk.* 24. Mai. S. 119/22. Statistische Angaben.

#### Verkehrs- und Verladewesen.

Der neue Osthafen in Frankfurt (Main). Von Schuurman. *Z. d. Ing.* 25. Mai. S. 817/22\*. Zweck und Beschreibung des soeben eröffneten Hafens. Die Verladeeinrichtungen und ihr Antrieb im besondern durch den Déri-Motor.

Deutsch-nordische Verkehrswege. Von Magnus. *Z. D. Eis. V.* 11. Mai. S. 581/4\*. 15. Mai. S. 597/600\*. Im Zusammenhang mit einem neuen Verkehrsprojekt wird die Entwicklung der schon bestehenden Verkehrswege, ihre Vor- und Nachteile sowie die Ergebnisse des Eisenbahnfahrverkehrs eingehend besprochen.

Eine Drahtseilbahn von ungewöhnlichen Abmessungen. *Dingl. J.* 25. Mai. S. 329/34\*. Beschreibung einer von der Firma Adolf Bleichert u. Co. gelieferten Drahtseilbahnanlage der Orconera Iron Ore Co. in Spanien.

Dispositifs modernes d'approvisionnement en charbon des tendres de locomotives. Von Giraud. (Forts.) *Rev. noire.* 26. Mai. S. 242/6\*. Weitere Beschickungsarten. (Forts. f.)

#### Ausstellungs- und Unterrichtswesen.

Die Internationale Ausstellung von Verbrennungsmotoren in St. Petersburg. Von Bikoff und von Doepp. (Forts.) *Gasm. T. Mai.* S. 30/4\*. Beschreibung der nicht zur Prüfung angemeldeten Motoren. (Forts. f.)

## Zuschriften an die Redaktion.

(Ohne Verantwortlichkeit der Redaktion.)

Die in dem Aufsatz von Schulte<sup>1</sup> enthaltenen Angaben möchte ich nicht unwidersprochen lassen.

Es ist meines Erachtens ein Armutszeugnis, das man einer Dampfturbine ausstellt, wenn man von vornherein annimmt, sie habe nach zwei- oder dreijährigem Betrieb unter gewöhnlichen Betriebsverhältnissen in ihrem Schaufelmaterial derart gelitten, daß es zweckmäßig sei, eine Auswechslung der Schaufeln vorzunehmen. Es ist heute nicht mehr notwendig, wie aus dem genannten Aufsatz entnommen werden könnte, Mittel und Wege zu suchen, um einen Schaufelverschleiß möglichst hintanzuhalten und um einen dauernd praktisch gleich günstigen Dampfverbrauch zu gewährleisten, sondern diese Bedingungen sind schon seit Jahren in einwandfreier Weise erfüllt. Allerdings kommt es auf Art und Ausführung der Turbine an, die man seinen Betrachtungen zugrunde legt.

Eine Steigerung des Dampfverbrauches kann praktischerweise, wenn nicht außergewöhnliche Verhältnisse berücksichtigt werden sollen, in der Hauptsache nur aus zwei Gründen stattfinden, u. zw.:

1. infolge eines Verschleißes der Schaufeln oder der Düsen, und 2. infolge Verschmutzung der Schaufeln.

<sup>1</sup> s. Glückauf 1912, S. 602.

Ein Verschleiß der Schaufeln ist in erster Linie die Folge hoher Dampfgeschwindigkeiten, u. zw. hängt das Maß des Verschleißes bei einer bestimmten Dampfgeschwindigkeit wiederum ab von der Reinheit des Dampfes, von dem Schaufelmaterial und von der Überhitzung des Dampfes. Bei Wahl des richtigen Schaufelmaterials, als welches niedrigprozentiger Nickelstahl erfahrungsgemäß bezeichnet werden muß — im übrigen ein Material, das nicht, wie in dem genannten Aufsatz gesagt ist, erst in neuerer Zeit verwendet wird, sondern z. B. bei der Görlitzer Maschinenbau-Anstalt und m. W. auch bei andern Zoellyturbinen bauenden Firmen schon seit Jahren in Verwendung steht — wird der Verschleiß umso größer sein, je höher die Dampfgeschwindigkeit, je unreiner der Dampf und je niedriger die Überhitzung ist. Bei hoher Dampfgeschwindigkeit werden also Schaufeln, die mit gesättigtem Dampf beaufschlagt werden, unbedingt in kürzerer Zeit dem Verschleiß unterworfen sein als Schaufeln, die mit dem gleichen, aber überhitzten Dampf beaufschlagt werden. Der Kernpunkt der ganzen Frage ist m. E. aber die Dampfgeschwindigkeit, das vorteilhafteste Schaufelmaterial vorausgesetzt. Der Beweis hierfür ist in Oberschlesien bei einer großen Anzahl von Turbinen dadurch erbracht worden, daß bei Düsenturbinen, die mit hohen Dampfgeschwindigkeiten arbeiten, die Schaufeln teils schon nach kürzerer Betriebsdauer als 2 Jahren und teils nach 2—2½ Jahren sehr stark abgefressen waren. Infolgedessen arbeiteten die Turbinen mit hohem Dampfverbrauch, und daher war ein Auswechseln der Geschwindigkeitsräder erforderlich, während bei der großen Anzahl von vielstufigen Aktionsturbinen (Zoelly), die ohne Düsen und daher mit verhältnismäßig niedrigen Dampfgeschwindigkeiten arbeiten, nicht ein einziger Fall von Schaufelverschleiß vorliegt. Trotzdem sind diese Maschinen z. T. bis zu etwa 6 Jahren in Betrieb, u. zw. teilweise unter den ungünstigsten Dampfverhältnissen in bezug auf Reinheit des Dampfes. Erfahrungen über größere Zeitabschnitte von 20 oder mehr Jahren liegen noch bei keinem Turbinensystem vor. Eine im eigenen Betriebe befindliche Zoellyturbine von 750 KW wies nach einjährigem Tag- und Nachtbetrieb bei denkbar schlechtem Kesselspeisewasser genau denselben Dampfverbrauch auf wie bei der Inbetriebsetzung.

M. E. ist auf Grund der gemachten Erfahrungen diejenige Dampfturbine die beste, die, gleiche Dampfverbrauchszahlen vorausgesetzt, mit Schaufelmaterial aus niedrigprozentigem Nickelstahl besetzt ist, mit niedrigen Dampfgeschwindigkeiten arbeitet und eine hohe Überhitzung zuläßt, ohne daß auch nach jahrelangem Betriebe ein Schaufelverschleiß eintritt. Eine derartige Turbine muß man höchstens, falls der Dampf so schlecht ist, daß infolge Verschmutzung der Räder der Dampfverbrauch zunimmt, von Zeit zu Zeit öffnen und reinigen, ohne irgendwelche Teile auszuwechseln. Demnach ist es die Aufgabe des Betriebsleiters, alle Mittel aufzuwenden, um praktisch reinen Dampf zu erhalten, dann wird er bei Befolgung der vorgenannten Grundsätze eine dauernd einwandfrei arbeitende Turbine haben, deren Dampfverbrauch nicht durch Schaufelverschleiß im Laufe der Jahre zunimmt.

Oberingenieur F. v. Schwarze, Gleiwitz.

Auf die vorstehenden Ausführungen erwidere ich, daß sie im allgemeinen das bestätigen, was ich in meinem Aufsatz auf S. 602/3 zum Ausdruck gebracht habe.

Wenn Herr v. Schwarze zu dem Ergebnis kommt, daß bei den vielstufigen Aktionsturbinen (Zoelly) ohne Geschwindigkeitsstufe die Lebensdauer der Düsen und Schaufeln größer ist als bei andern Systemen, so mag dies richtig sein. Auch aus meinem Bericht ist zu entnehmen, daß bei einer Zoellyturbine, die 19 500 Betriebsstunden gearbeitet hatte, nur ein unwesentlich höherer Dampfverbrauch festgestellt wurde, und daß sich auch bei einer andern Turbine, die 4½ Jahre in Betrieb war, kein nennenswert höherer Dampfverbrauch ergeben hatte.

Meine Darlegungen bezweckten in der Hauptsache die Anregung, alljährlich Dampfverbrauchversuche auch an Turbinen vorzunehmen, wie es bei Kolbendampfmaschinen meistens schon geschieht.

Oberingenieur F. Schulte, Dortmund.

## Personalien.

Verliehen worden ist:

dem Berghauptmann a. D. Eilert zu Saarbrücken die Kgl. Krone zum Roten Adlerorden zweiter Klasse mit dem Stern und Eichenlaub,

dem Hüttdirektor Ludwig zu Stolberg der Rote Adlerorden vierter Klasse.

Ernannt worden sind:

der Oberbergrat Ehring in Clausthal zum Direktor der Oberharzer Berg- und Hüttenwerke und Geh. Bergrat mit dem Rang der Räte dritter Klasse,

der Kgl. preußische Hütteninspektor Koerber zum Kaiserl. Regierungsrat und Mitglied des Patentamts.

Der Bergassessor Heumann (Bez. Bonn) ist zur Übernahme einer Hilfsarbeiterstellung bei der Bergbau-A.-G. Justus und der Gewerkschaft Hildasglück in Volpriehausen (Hannover) auf 2 Jahre beurlaubt worden.

Dem bisher beurlaubten Bergassessor Munker (Bez. Dortmund) ist die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienst erteilt worden.

Die Bergreferendare Ewald Reinke (Bez. Dortmund), Heinrich Hablacher, Hermann Willing, Gustav Wenderoth (Bez. Bonn) und Karl Wendt (Bez. Dortmund) haben am 1. Juni und

die Bergreferendare Dr. Heinrich Junghann, Arnold Klose (Bez. Bonn), Berndt von Wedel (Bez. Halle), Eugen Schnepfer (Bez. Dortmund) und Karl Reuß (Bez. Bonn) am 3. Juni die zweite Staatsprüfung bestanden.

An Stelle des verstorbenen Geh. Kommerzienrats Funke ist der Bergwerksbesitzer Hugo Stinnes zum zweiten Stellvertreter des Vorsitzenden des Vereins für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund gewählt worden.

## Gestorben:

am 30. Mai der Oberhüttenamtsdirektor a. D. Geh. Rat Merbach in Freiberg im Alter von 73 Jahren.

Das Verzeichnis der in dieser Nummer enthaltenen größeren Anzeigen befindet sich gruppenweise geordnet auf den Seiten 52 und 53 des Anzeigenteiles.